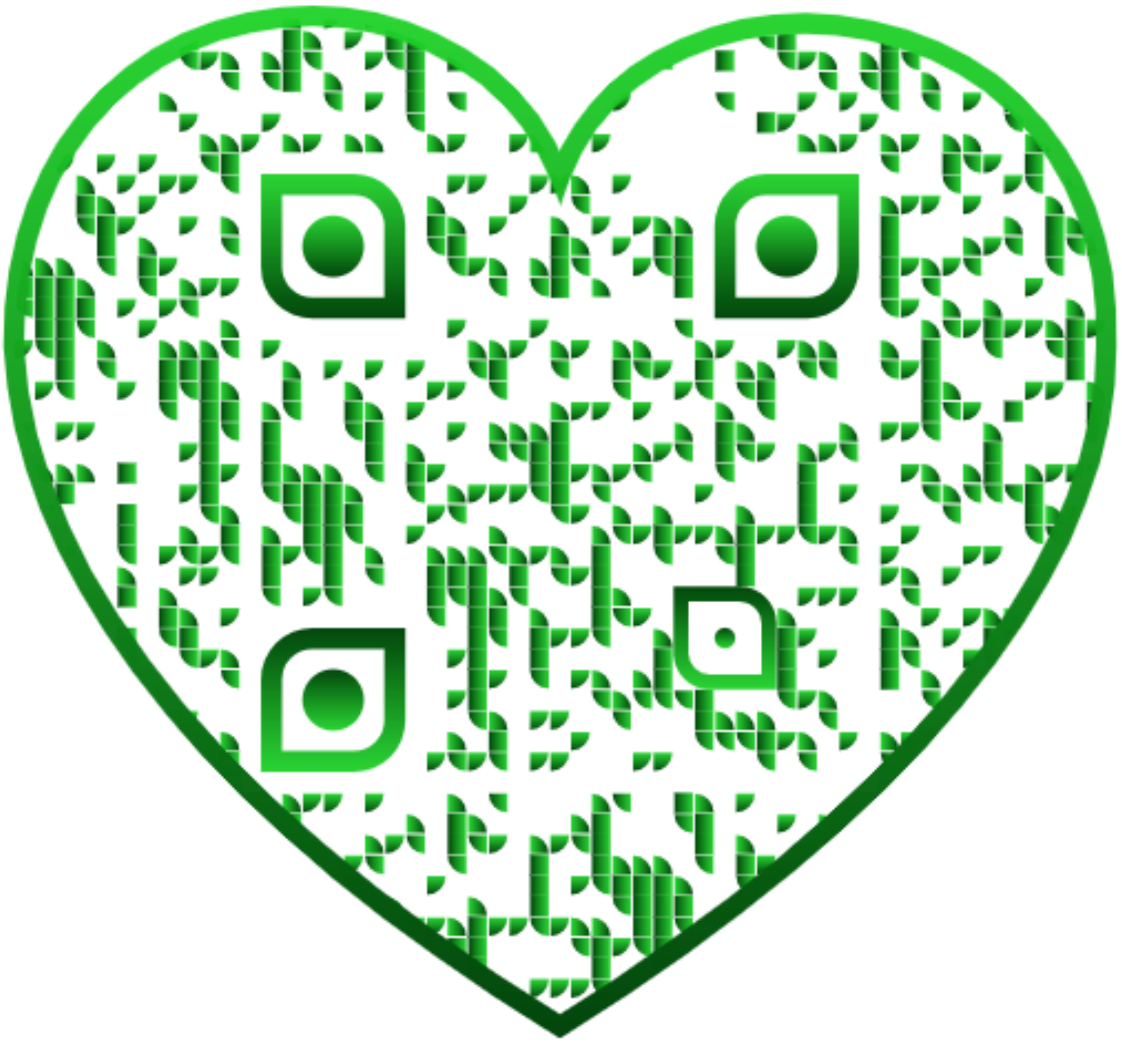
Agrodok 32

L'apiculture dans les zones tropicales

Leen van 't Leven
Willem-Jan Boot
Marieke Mutsaers
Piet Segeren
Hayo Velthuis

SHOUT
SHARE
IT



Cette publication est publiée en coopération avec NECTAR, l'association néerlandaise des experts en apiculture (sub)tropicale

© Fondation Agromisa, Wageningen, 2005.

Tous droits réservés. Aucune reproduction de cet ouvrage, même partielle, quel que soit le procédé, impression, photocopie, microfilm ou autre, n'est autorisée sans la permission écrite de l'éditeur.

Première édition : 1977
Sixième édition revisée : 2005

Auteurs : Leen van 't Leven, Willem-Jan Boot, Marieke Mutsaers, Piet Segeren, Hayo Velthuis
Editors : Leen van 't Leven, Piet Segeren
Illustrations : Barbera Oranje, Mamadi B. Jabbi
Conception : Jeroen Boland
Traduction : Revue et traduite par Contexte / Brigitte Venturi
Imprimé par : Digigrafi, Wageningen, the Netherlands

ISBN Agromisa: 90-8573-041-4
ISBN CTA: 92-9081-302-4

NUGI : 835

Avant-propos

L'élevage des abeilles peut se faire pour le plaisir ou pour en tirer des revenus. Dans cette brochure, vous trouverez des informations sur le travail apicole. Dans la plupart des régions du monde, l'abeille à la base de l'apiculture est l'abeille européenne *Apis mellifera*, bien que dans de larges régions d'Asie (sub)tropicale, l'espèce la plus courante est l'*Apis cerana*, assez semblable d'ailleurs. Même si la composition d'une colonie d'abeilles est dans le fond la même partout dans le monde, la gestion des abeilles doit être adaptée à l'espèce et à la race, au climat et à la végétation. Si vous désirez élever des abeilles, nous vous conseillons de débuter en employant les méthodes régionales. Les ficelles du métier s'apprendront progressivement par l'expérience.

Cette brochure met l'accent sur le fait qu'il est important de démarrer localement et d'expérimenter par soi-même les avantages offerts par l'apiculture. Des techniques demandant peu d'acquisition, ce qui implique l'emploi de races d'abeilles locales ainsi que des connaissances et des matériaux locaux sont la clé du succès pour les apiculteurs travaillant individuellement ou pour les grands projets.

Même si les auteurs ayant collaboré à la révision de cet Agrodok sont des experts dans le domaine de l'apiculture, cette brochure n'est pas un ouvrage scientifique, pas plus qu'elle ne couvre intégralement tous les sujets. Son propos est d'expliquer qu'il est aussi possible de pratiquer l'apiculture en ayant peu de moyens. Le chapitre *La gestion des saisons*, rédigé par Marieke Mutsaers, est nouveau dans cette révision et apporte des éléments importants pour une production durable à partir d'abeilles de ruches. Cet ouvrage à été publié en même temps que l'Agrodok 42: *Produits de l'apiculture*.

Leen van 't Leven

Directeur de NECTAR
Au nom de tous les co-auteurs de cet Agrodok

Sommaire

1	**La valeur de l'apiculture**	**6**
2	**La composition de la colonie**	**10**
2.1	La reine	10
2.2	Les ouvrières	11
2.3	Les faux-bourdons	14
3	**La vie quotidienne de la colonie**	**16**
3.1	L'essaim	16
3.2	Le développement de l'abeille	16
3.3	Le développement de la colonie	17
3.4	L'essaimage	18
3.5	La désertion de la ruche	20
3.6	Remplacement de la reine	21
4	**Comment commencer l'apiculture**	**23**
4.1	Construction des rayons	23
4.2	Les ruches	23
4.3	Mise en ruche d'un essaim	24
4.4	L'administration	27
4.5	La visite	27
4.6	Le nourrissement	28
4.7	La manipulation des abeilles	30
5	**L'équipement apicole**	**33**
5.1	Les ruches à rayons fixes	33
5.2	Ruches mobiles à barrettes supérieures (top-bar)	35
5.3	Les ruches à cadres	38
5.4	Autres accessoires	44
5.5	Le choix de l'emplacement	50
6	**Gestion des saisons**	**52**
6.1	Développement naturel d'une colonie d'abeilles	52

6.2 Méthode d’exploitation apicole 55
6.3 Taille de la ruche et production de miel 58
6.4 Gestion des saisons et type de ruche 60
6.5 Pratique pour une bonne méthode d'exploitation 65

7 L’extraction du miel 67

8 Production de cire d’abeille 72

9 Collecte du pollen 75

10 Maladies et nuisances 78
10.1 Prévention et bon diagnostic 78
10.2 La varroase 79
10.3 La fausse teigne 82
10.4 Fourmis et termites 82
10.5 La loque américaine 83
10.6 Couvain calcifié 85
10.7 La nosémose 86

Bibliographie 88

Adresses utiles 90

Glossaire 93

1 La valeur de l'apiculture

Les abeilles sont présentes partout dans le monde, des Tropiques à l'Arctique, des forêts amazoniennes aux déserts. Il existe plus de 20.000 espèces d'abeilles sur notre planète. Certaines abeilles sont petites, d'autres plus grosses et chacune s'adapte différemment en fonction de l'environnement. La plus grande majorité de ces espèces ont un mode de vie solitaire mais certaines espèces vivent en colonie, comme les abeilles mellifères et les abeilles sans dard. Les abeilles mellifères collectent de grandes quantités de nourriture qu'elles stockent en prévision des périodes difficiles. Depuis des milliers d'années, l'homme récolte ces stocks, de miel ou de pollen. Il en a fait un métier : l'apiculture.

Tout comme les abeilles, on trouve des apiculteurs partout dans le monde. Les techniques qu'ils utilisent varient cependant en fonction des régions. Une règle absolue est que l'apiculteur doit veiller à ne pas exterminer la colonie. Pour cela, il ne doit pas extraire les stocks à des moments où les abeilles ne peuvent les reconstituer et il doit apporter aux abeilles des compléments alimentaires adaptés. Une telle exploitation des abeilles repose sur le professionnalisme de l'apiculteur qui prend soin des abeilles comme un fermier prend soin de son cheptel. Les abeilles mellifères nous fournissent du miel, de la cire, du pollen et de la propolis. Elles sont de surcroît d'importants pollinisateurs pour nombre de nos cultures.

Espèces et races d'abeilles mellifères

Il existe en tout huit espèces d'abeilles mellifères. On les trouve principalement en Asie. Seule une espèce existe également dans les autres parties du monde, soit qu'elle s'y soit implantée naturellement soit qu'elle ait été importée par l'homme. Le nom scientifique de ces abeilles mellifères est *Apis* (d'où le nom apiculture) complété pour chaque espèce par un dénominatif spécifique. Deux espèces sont domestiquées et exploitées pour l'apiculture : l'*Apis cerana* en Asie du Sud-Est et l'*Apis mellifera* dans le monde entier. Les espèces asia-

tiques *Apis dorsata*, *Apis loboriosa* et *Apis florae*, bien que vivant à l'état sauvage, sont exploitées par les chasseurs de miel.

Le miel

Le miel est en majeure partie composé de sucres (± 80%) rapidement assimilables par le corps : c'est un aliment recommandé pour les enfants, les malades et les travailleurs de force.

- On l'utilise pour sucrer les plats et les boissons.
- On l'utilise pour soigner les blessures superficielles et les irritations de la gorge.
- C'est un aliment agréable et un médicament efficace.
- C'est un produit de grande valeur commerciale.
- Dans de nombreux pays, le miel est utilisé pour fabriquer de la bière ou du vin, des boissons salutaires si elles ne sont pas consommées en trop grande quantité ; ces produits peuvent être conservés et vendus.

En 2002, les exportations mondiales de miel ont été de 1 250 000 tonnes, dont 20 % provenant des tropiques. Quelque 700 000 tonnes ont été vendues et exportées dans des pays dont la production locale ne suffisait pas à la demande. Les prix du miel varie pour atteindre sur le marché mondial entre € 1,00 et € 2,00 par kg. Toutefois, les prix locaux sont généralement plus élevés, parfois 10 fois plus élevés que le prix sur le marché mondial.

Le tableau 1 rend compte des récoltes moyennes par colonie dans certaines régions du monde.

Tableau 1 : Production annuelle moyenne de miel (en kg par colonie)

Continent	**Production annuelle moyenne**	**Continent**	**Production annuelle moyenne**
Europe	11 kg	Océanie	39 kg
Amérique du Nord	26 kg	Asie *	18 kg
Amérique Centrale	25 kg	Afrique	8 kg
Amérique du Sud	14 kg	* *Apis cerana* et *Apis mellifera*	

La quantité de miel dépend beaucoup du climat, de la végétation, de la race d'abeille et du savoir-faire de l'apiculteur. Compte tenu de ces conditions et des moyens financiers disponibles, l'apiculteur a le choix entre les possibilités suivantes :

- L'élevage de quelques colonies près de la maison d'habitation.
- La transhumance des colonies dans plusieurs zones de butinage.
- L'apiculture à temps partiel.
- L'apiculture professionnelle à plein temps.

Indépendemment de l'échelle choisie, l'apiculteur aura toujours plus de travail pendant certaines périodes de l'année (prévention de l'essaimage, récolte du miel, nourrissement des colonies).

La cire

La cire d'abeille est utilisée dans la fabrication de produits cosmétiques, bougies, cire gaufrée (pour les ruches), médicaments, cirages, etc. Le marché de la cire est bon et très stable. En 1990, les prix sur le marché mondial oscillaient entre € 2,- et 3,- le kg.
La production de cire par colonie par an varie de 0,2 à 0,5 kg pour les ruches à cadres, et de 0,5 à 2,0 kg lorsque le miel est pressé à la main et que tous les rayons sont fondus.

Le pollen et la propolis

Le pollen butiné par les abeilles peut être récolté au moyen d'une trappe à pollen que l'on place près du trou de vol de la ruche. Les abeilles butinent 100 à 200 g de pollen par colonie par jour, c'est-à-dire 30 à 50 kg par an! Evidemment il ne faut en récolter qu'une partie si l'on ne veut pas trop ralentir le développement de la colonie. Le pollen peut contenir jusqu'à 35% de protéines. Il est consommable sous forme sèche ou mélangé à d'autres aliments. Le pollen est utilisé en parfumerie et actuellement aussi dans l'alimentation.
La propolis est une résine végétale recueillie par les abeilles avec laquelle elles recouvrent l'intérieur de la ruche. La demande de propolis sur le marché tend à augmenter car le produit possède des qualités thérapeutiques et antibiotiques. *Apis cerana* ne recueille pas de propolis.

La pollinisation

La principale utilité de l'apiculture est la pollinisation par les abeilles des produits agricoles et maraîchers.

Les abeilles mellifères sont fidèles à certaines fleurs. Lorsque l'une d'elles a trouvé des fleurs d'une certaine sorte de plante, elle incite ses compagnes de ruche à se diriger vers cette source alimentaire. Les abeilles butinent ces fleurs jusqu'à épuisement de la nourriture (pollen et nectar). Cette fidélité florale rend les abeilles particulièrement utiles aux plantes qui nécessitent une pollinisation croisée. S'il y a eu assez de butineuses dans la région lors de la floraison, la plante donne un rendement plus élevé et la qualité des fruits est meilleure. Il est vrai que dans de nombreuses régions tropicales les paysans ignorent souvent l'effet bénéfique des abeilles sur les cultures.

Bien entendu, il n'y a pas que les abeilles mellifères qui pollinisent. Toutes les abeilles, sauf les parasites, apportent leur contribution. Il est fort regrettable que, dans de nombreuses régions du monde, les techniques de l'agriculture moderne aient entraîné un déclin des espèces d'abeilles apparaissant naturellement.

L'importance de la pollinisation par les abeilles a été démontrée pour les espèces végétales suivantes dans le tableau 2.

Tableau 2 : Effets de la pollinisation par les abeilles sur la production des cultures arboricoles (Coleman, Zimbabwe, 1997)

Cultures arboricoles	**Ruches à l'hectare**	**Accroissement de la production**
Nectarines et pêches	*pas de données disponibles*	85%
Agrumes	1	40%
Lychee (*Litchi chinensis*)	*pas de données disponibles*	35%
Kiwi	3	60%

2 La composition de la colonie

La colonie d'abeilles est composée de deux castes femelles : la reine et les ouvrières, et d'une caste mâle : les faux-bourdons (figure 1).

2.1 La reine

La reine se reconnaît à son abdomen allongé qui dépasse largement la pointe des ailes au repos. Son thorax est plus gros que celui de l'ouvrière. De face, sa tête est ronde.

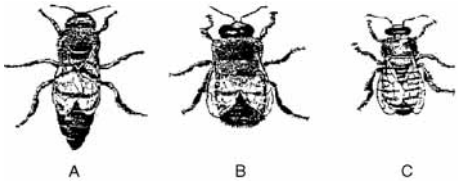


Figure 1 : Reine (A), faux-bourdon (B) et ouvrière (C).

Les reines et les ouvrières se développent à partir des mêmes oeufs mais les larves qui deviendront des reines reçoivent plus de nourriture que les larves qui deviendront des ouvrières.
En général, il n'y a qu'une reine par colonie, et normalement, elle est la seule femelle à pondre. Quand cette reine est perdue, les abeilles produisent de nouvelles reines. Celles-ci vont se battre entre elles jusqu'à ce qu'il n'en reste plus qu'une dans la colonie. Les reines en competition s'entretuent à l'aide de leur dard, qui est épais et incurvé.

Avant de pondre, la reine effectue un vol nuptial. Pour cela, les ouvrières la poussent dehors quelques jours après l'installation de la nouvelle ruche. Elle s'accouple en vol avec une dizaine de faux-bourdons. Les spermatozoïdes produits lors des accouplements sont conservés vivants dans un jabot situé dans son abdomen (spermathèque). Tant que sa spermathèque contient des spermatozoïdes, elle peut pondre des oeufs fécondés (si les accouplements ont été réussis, elle peut pondre des oeufs fécondés pendant 3 à 5 ans). Une fois la ponte commencée, la reine ne peut plus jamais effectuer de vol nuptial.
Les reines pondent la plupart des oeufs la première année de leur vie. C'est pourquoi les apiculteurs remplacent souvent les reines après une

ou deux années. Le taux de ponte des abeilles mellifère est élevé : un maximum de 3 000 oeufs par jour a été observé. La reine commence à pondre quelques jours après le vol nuptial. Les oeufs fécondés deviennent des abeilles femelles : reines ou ouvrières. Ils sont pondus dans des cellules ouvrières hexagonales relativement petites et dans des cupules suspendues verticalement, à partir desquelles les abeilles construiront plus tard les cellules royales allongées (figure 2).

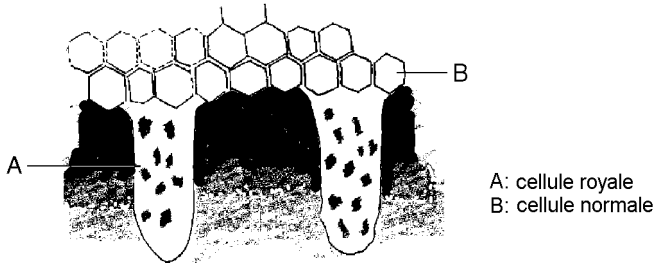


Figure 2 : Morceau de rayon avec deux cellules royales

Les oeufs non fécondés sont déposés dans de plus grandes cellules horizontales pour donner des mâles.
La reine ne butine pas elle-même sa nourriture. Elle doit être nourrie avec une nourriture spéciale sécrétée par des glandes situées dans la tête des ouvrières.

2.2 Les ouvrières

Une grande colonie peut comporter plus de 50 000 ouvrières. De face, la tête de l'ouvrière est triangulaire. Ses ailes en position de repos arrivent à l'extrêmité de son abdomen. Elle possède des structures spécifiques pour collecter le pollen. Des brosses situées à l'intérieur de ses pattes antérieures lui permettent de débarrasser son corps du pollen après avoir butiné une fleur. Elle se sert d'une rangée de poils en forme de râteau pour transporter le pollen des brosses aux corbeilles. Ces corbeilles se trouvent à l'extérieur des pattes arrière et consistent en deux rangées de poils longs entre lesquelles le miel est stocké pendant

le transport. Dans la ruche, les abeilles ouvrières vident le contenu des corbeilles dans les cellules du rayon autour de la chambre de ponte.
Les ouvrières ont des parties buccales bien développées formant un tube pour aspirer le nectar. L'abeille transporte le nectar dans son sac à nectar formant la partie avant du tube alimentaire. De retour à la ruche, elle passe le contenu du sac à d'autres abeilles qui le stockent éventuellement dans les cellules des rayons. Les ouvrières transforment ensuite le nectar en miel. Elles dégagent de l'eau et ajoutent des enzymes servant à convertir les sucres complexes en monosucres ou monosaccharides facilement assimilables : glucose et fructose. Lorsque le miel est suffisamment concentré, elles obturent la cellule à l'aide d'une couche de cire ; le miel est alors « operculé ».
Les ouvrières sont équipées d'un aiguillon droit et fin composé de deux lancettes fixées à un stylet. Le venin est sécrété par deux glandes situées dans l'abdomen et est conservé dans un réservoir à venin. Lorsqu'une abeille pique, le venin est pompé dans la victime à l'aide de l'aiguillon. Sur un animal à sang chaud (l'homme inclus), l'aiguillon reste accroché dans la peau à cause des crochets qui garnissent les lancettes et le stylet. Lorsque l'abeille tente de s'échapper, elle perd son appareil vulnérant et son réservoir à venin, et meurt peu après la piqûre à cause du déchirement de son abdomen. Si une abeille vient de vous piquer, commencez par la tuer car son comportement risque d'inciter les autres abeilles à suivre son exemple. Grattez ensuite l'aiguillon de votre peau avec un ongle propre ou un objet tranchant. Ne le retirez pas avec le pouce et l'index car cela risquerait d'enfoncer encore plus le venin dans la peau. En effet, l'aiguillon détachée continuera d'injecter du venin sous la peau. De surcroît, l'ensemble du dard est une source de phéromones d'alarme qui incite les autres abeilles à vous attaquer.
Les plus jeunes abeilles travaillent à l'intérieur de la ruche. Selon les besoins de la colonie, elles remplissent les tâches suivantes :

- Le nettoyage des cellules et le retrait des débris et des abeilles mortes du fond de la ruche.
- Le nourrissement de la reine, des faux-bourdons et des larves (écloses). Cette nourriture contient un peu de nectar et un suc nourricier sécrété par des glandes situées dans la tête des ouvrières. Ce suc est

riche en protéines. Les abeilles nourricières ne produisent cette nourriture que si elles disposent d'une réserve suffisante de pollen. La reine a besoin de protéines pour produire les oeufs et les faux-bourdons en ont besoin pour produire le sperme. Les larves ont besoin de protéines et de sucre pour passer au stade adulte. Le poids de la larve augmente de 1500 fois en six jours.

- La surveillance du trou de vol.
- Le maintien de la température du couvain (35 °C).
- La production de chaleur par vibration des muscles thoraciques.
- La production de cire, la construction des rayons et l'operculage des cellules de miel et de couvain.
- La transformation du nectar en miel mûr.

Lorsqu'une jeune abeille est restée dans la ruche pendant environ trois semaines, elle commence à faire des vols d'orientation. La butineuse reconnaît la position de tous les objets (arbre, buisson, maison, etc.) et peut toujours retrouver le chemin de la ruche. Elle peut visiter une zone dans un rayon d'environ 3 km.

Pour l'apiculteur, cela signifie :

- qu'il ne faut pas déplacer une ruche n'importe comment : les butineuses retournent toujours à l'ancien emplacement de la ruche. Si vous désirez déplacer la colonie sur une courte distance, déplacez-la de 50 cm à chaque fois, à plusieurs jours d'intervalle. Si cela ne réussit pas, déplacez la colonie pendant trois semaines hors de la zone de vol, c'est-à-dire à une distance de 5 à 6 km, après quoi les butineuses seront mortes. La colonie peut alors être placée n'importe où à l'intérieur de la même zone de vol.
- qu'il ne faut apporter aucun changement à la ruche ni à son abord immédiat pendant la période des vols nuptiaux, car la jeune reine s'oriente sur son premier vol nuptial, tout comme les abeilles ouvrières.
- que l'essaim s'oriente par rapport à l'emplacement de son nouveau logis. Si l'essaim perd sa reine, les abeilles retournent à leur emplacement d'origine.

Les abeilles trouvent elles-mêmes des sources de nourriture (fureteuses) ou suivent les indications transmises par d'autres butineuses à l'aide de la « danse des abeilles ». Les sources de nourriture sont les plantes mellifères. Les abeilles doivent non seulement pouvoir faire des réserves de nourriture mais aussi d'eau (en particulier pour régler la température de la ruche). Lorsqu'elles ne peuvent pas se procurer d'eau par elles-mêmes, il faut leur fournir des petits récipients d'eau potable. Mettez des pierres dans les récipients pour éviter que les abeilles ne se noient. Les abeilles recueillent la propolis sur les bourgeons, etc. et s'en servent pour colmater toutes les fissures de la ruche. La division du travail entre ouvrières ne dépend pas obligatoirement de leur âge. Ainsi, si l'on retire les jeunes abeilles d'une colonie, elles seront remplacées par les butineuses et vice-versa.

La durée de vie des ouvrières dépend de leur degré d'activité. Si une colonie est très active et doit s'occuper d'un grand couvain, les ouvrières vivent environ six semaines. En périodes de repos (hiver, saison pluvieuse), lorsqu'il n'y a pas de couvain (climat tempéré) ou peu de couvain (climat tropical), sa durée de vie augmente et peut atteindre six mois.

2.3 Les faux-bourdons

Les faux-bourdons se reconnaissent facilement à leur anatomie plus robuste. Ils sont beaucoup plus gros que les ouvrières, mais plus courts que la reine ; leur abdomen n'est pas pointu ; leurs yeux se touchent en haut de la tête ; ils n'ont pas d'aiguillon. Ils ne peuvent pas récolter de nourriture et sont nourris par les ouvrières. Leur tâche consiste à s'accoupler avec une jeune reine. Ils meurent aussitôt après, car leurs parties génitales se détachent lors de l'accouplement, ce qui déchire l'abdomen.
En période de disette dans la colonie, les mâles ne sont plus nourris et sont expulsés de la ruche par les ouvrières après quelque temps. Quand le butinage se passe bien et les abeilles recueillent de la nourriture en abondance, les colonies s'agrandissent rapidement et élèvent de nombreux mâles. Ayant atteint une taille suffisante, les colonies se

divisent par essaimage. La présence d’un important couvain de faux-bourdons indique donc que la colonie va probablement prochainement essaimer.

3 La vie quotidienne de la colonie

3.1 L'essaim

Tout le monde a déjà vu au moins une fois un essaim d'abeilles. Observons-en un de plus près et suivons-le. Quelques abeilles de l'essaim (fureteuses) s'envolent à la recherche d'un nouveau logis. Si elles découvrent votre ruche et la trouvent à leur goût, elles communiquent sa position à l'essaim en effectuant une « danse des abeilles ».
S'il ne trouve pas d'emplacements plus attrayants, l'essaim entrera dans votre ruche. Pour capturer l'essaim, vous pouvez aussi placer autour de la zone des petites caisses ou ruchettes servant d'amorces. L'intérieur des ruchettes est badigeonné de cire ou de propolis pour attirer l'essaim. Une fois l'essaim entré dans une ruchette, il peut facilement être transféré dans une vraie ruche. Les ouvrières commencent alors à construire de nouveaux rayons ou à réparer et nettoyer les rayons existants. Si l'essaim est conduit par une reine pondeuse, les premiers oeufs seront pondus dans les jours qui suivent. Si la reine est vierge, elle devra d'abord effectuer ses vols nuptiaux.

3.2 Le développement de l'abeille

Les oeufs éclosent après trois jours ; le stade larvaire dure environ cinq jours. Pendant cette période, les nourrices donnent régulièrement de petites quantités de nourriture aux larves enroulées dans les cellules ouvertes. Les abeilles ferment ensuite la cellule de couvain avec une pellicule de cire poreuse. C'est ce qu'on appelle le couvain operculé. Les larves à l'intérieur de la cellule operculée filent un cocon, éliminent leurs excréments et se transforment en pré-nymphes et nymphes. Le nombre de jours nécessaire à cette transformation varie suivant les abeilles : voir tableau 3.
Le stade operculé du couvain d'ouvrières dure environ 12 jours, après quoi l'abeille issue de la nymphe ronge l'opercule de cire et apparaît sur le rayon. Les très jeunes abeilles se reconnaissent facilement parce qu'elles sont encore recouvertes de poils gris clair.

C’est le développement des faux-bourbons qui prend le plus de temps. Le stade du couvain ouvert dure environ sept jours et le stade du couvain operculé environ 15 jours. Les jeunes reines cependant sont en mesure d’apparaître dans les sept jours suivant l’operculage de la cellule royale.
On doit savoir que si une ruche a perdu sa reine, il faut attendre ± 13 jours la naissance d’une nouvelle reine.

Tableau 3 : Durée moyenne en jours des différents stades de développement de l’Apis mellifera européenne

	oeuf	couvain ouvert	couvain operculé	total
Ouvrière	3	5	12	20
Reine	3	5	7	15
Faux-bourdon	3	7	15	25

Le stade de couvain d’ouvrières des races *Apis mellifera* africaines et *Apis cerana* peut durer un jour de moins.

3.3 Le développement de la colonie

Si la reine est saine et si les conditions de miellée sont favorables (beaucoup de plantes mellifères en fleur, beau temps), le couvain s’agrandit très vite surtout si la colonie est grande. Les colonies de *Apis cerana* et *Apis mellifera* bâtissent des rayons parallèles suspendus en haut de la ruche. Chaque rayon consiste en une nervure médiane et en deux rangées latérales de cellules hexagonales.
La reine commence à pondre ses oeufs sur un rayon pour continuer sur les rayons situés à gauche et à droite du premier rayon. Si vous examinez le premier rayon après environ neuf jours, vous distinguerez successivement du centre vers les bords : des cellules operculées, des larves âgées, des larves jeunes et des oeufs. Un arrangement similaire apparaît à gauche et à droite du rayon. Si vous regardez l’ensemble des rayons de couvain, vous verrez que le nid à couvain a une forme sphérique : les rayons centraux présentent une large surface de couvain et les rayons latéraux ont des surfaces de couvain de plus en plus petites (figure 3).

Dès que le couvain operculé du centre est éclos, les cellules sont nettoyées par les jeunes abeilles et la reine y pond à nouveau. Autour du nid à couvain se trouvent des cellules remplies de pollen, c'est-à-dire que les rayons qui bordent le nid de couvain à droite et à gauche sont surtout remplis de pollen. Ce pollen est mangé par les jeunes abeilles. Les cellules vides sont soit remplies à nouveau de pollen, soit utilisées par la reine pour y pondre ses oeufs. Le miel est emmagasiné dans les cellules qui entourent l'anneau de pollen, en particulier au-dessus des cellules de couvain et de pollen et en quantité de plus en plus grande dans les rayons à gauche et à droite du rayon mobile du nid à couvain. Vous pourrez constater qu'au cours d'une période de forte miellée, la zone à couvain devient trop petite. Vous pouvez alors agrandir le nid à couvain en suspendant dans le nid à couvain lui-même un ou deux rayons vides ou en plaçant sous le couvain une chambre à rayons vides.

3.4 L'essaimage

Même avant que la colonie ait atteint sa taille maximale, il peut arriver que de jeunes reines éclosent en présence de la vieille reine. La colonie peut alors se diviser en familles, chacune d'elles ayant sa propre reine. La propagation des colonies est donc une propagation sociale. Une famille qui quitte la ruche sous la conduite d'une (ou plusieurs) reines est appelée « essaim ». Le départ de la ruche est appelée « essaimage ». C'est la méthode normale de reproduction et de dispersion des colonies d'abeilles.

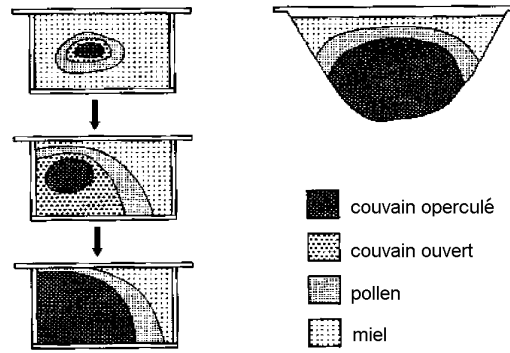


Figure 3 : Cadre à couvain à trois stades différents (gauche) ; rayon de ruche top bar (droite)

Les facteurs qui déterminent la préparation de l'essaimage sont encore mal connus. L'une des causes principales semble être le manque d'espace dans le nid à couvain : la reine pond moins et le développement du couvain est freiné.

Alors que le nid à couvain en développement contient d'abord uniquement du couvain d'ouvrières, le couvain de faux-bourdons se développe plus tard et les faux-bourdons apparaissent en nombre juste avant la période d'essaimage. La préparation de l'essaimage commence par la construction de cupules d'essaimage. Il s'agit de cellules courtes et bombées dont l'ouverture est dirigée vers le bas, généralement situées sur le bord inférieur mais souvent aussi sur le bord antérieur et postérieur du rayon. La reine pond dans un certain nombre d'entre elles. Après l'éclosion des larves royales, les nourrices déposent de la nourriture dans les cupules qui s'allongent pour devenir des cellules royales d'essaimage. La quantité de nourriture de couvain déposée est beaucoup plus grande dans les cellules royales que dans les cellules d'ouvrières et sa composition est différente (gelée royale). La raison pour laquelle l'oeuf fécondé donne une reine et non une ouvrière semble tenir à la quantité et à la composition de la nourriture donnée aux larves.
A partir du moment où la reine a pondu dans la première cellule d'essaimage, les ouvrières lui donnent moins de nourriture. Le comportement des ouvrières envers la reine change radicalement dès que les premières cellules d'essaimage ont été operculées. La vieille reine est alors obligée d'abandonner le nid, suivie d'une partie de la colonie : c'est l'essaimage. Des milliers d'abeilles en grappe s'envolent en dessinant des ronds dans l'air.
L'essaim recherche généralement un endroit proche de la ruche pour se poser. A partir de là, les éclaireuses commencent à chercher un emplacement pour le nouveau nid. Si elles n'en trouvent pas, l'essaim émigre. Les essaims conduits par une jeune reine voyagent généralement sur de longues distances.
Environ une semaine après le départ du premier essaim (avec la vieille reine), éclosent les premières jeunes reines. La jeune reine apparue sur le rayon produit un son aigu (« pip-pip »). Les autres non encore éclo-

ses lui répondent sur une note plus basse (« couac »). Vous pouvez entendre ces sons en tapotant contre la ruche et en plaçant l'oreille contre la paroi. Vous êtes sûr alors qu'il y a des jeunes reines.

Trois situations sont possibles :

1 La jeune reine quitte la ruche avec une partie de la colonie. Si une autre reine apparaît à ce moment-là, elle s'envole avec l'essaim qui se divisera ensuite. Cette division est visible lorsque l'essaim se pose : deux grappes se forment à la place d'une seule. Quand la grappe d'abeilles reste entière, les reines combattent entre elles et seule l'une d'entre elles survit.
2 La jeune reine tue les reines soeurs qui sont encore dans les cellules royales. Plus question d'essaimage.
3 Plusieurs reines apparaissent en même temps. Un combat a lieu sur le rayon. Une seule reine survit et reste dans la colonie. Plus question d'essaimage.

Une complication peut survenir : la présence de cellules d'essaimage mûres dans une colonie n'implique pas toujours l'essaimage. Les cellules royales peuvent être détruites par la colonie à chaque stade de leur développement. D'autre part, l'essaimage est parfois retardé lorsque les conditions climatiques sont défavorables.

3.5 La désertion de la ruche

Il arrive qu'une colonie entière quitte la ruche et abandonne le nid à couvain. Aucune cellule royale n'est construite. Il n'est pas question alors de propagation sociale.

Causes possibles :

1 Le manque de nourriture (la grappe d'abeilles est alors incorrectement appelée 'essaim affamé') causé par la diminution de la miellée. En quête de nourriture, *Apis cerana* indica et *Apis mellifera adansonii* partent vers les zones montagneuses et les plaines pour suivre la miellée, et inversement. C'est ce qu'on appelle la migration saisonnière ; voir chapitre 6.

2 Une perturbation excessive de la colonie due aux fourmis, guêpes, termites et éventuellement à l'apiculteur.
3 Une mauvaise organisation de la part de l'apiculteur. En particulier dans l'apiculture à rayons mobiles, les apiculteurs utilisent souvent des ruches mal adaptées (trop grandes, trop humides, sentant mauvais) et des emplacements inadaptés (à l'intérieur, trop ombragés, non abrités de la pluie ou des excès de chaleur, exposés au soleil toute la journée). Ignorant parfois quel espace est nécessaire entre les rayons, ils les espacent trop ou les rapprochent trop (pour les dimensions correctes, voir Annexe 1). *Apis cerana* et *Apis mellifera* tropicale ont beaucoup plus tendance à déserter le nid que *Apis mellifera* européenne. Ce comportement caractéristique permet aux colonies d'échapper aux soudaines périodes de disette en migrant vers de meilleures zones de butinage.

3.6 Remplacement de la reine

Si la reine meurt soit naturellement, soit par accident lors de la visite de l'apiculteur, la colonie est orpheline.

Symptômes de l'état orphelin :
- Les abeilles sont inquiètes.
- Des cellules royales de sauvetage sont construites sur un certain nombre de cellules ouvrières contenant des jeunes larves. Les cellules hexagonales s'arrondissent et un petit auvent apparaît à leur sommet. Les larves reçoivent plus de nourriture (gelée royale) et les cellules d'ouvrières horizontales s'allongent vers le bas en forme arrondie. Des reines de sauvetage se développent dans ces cellules réadaptées. Ces adaptations permettent d'élever des reines à partir de larves d'ouvrières âgées de moins de trois jours.
- Une reine défaillante peut également être remplacée par la colonie avant qu'elle ne meure. Les abeilles construiront alors une ou plusieurs cellules de remplacement. Une jeune reine peut apparaître, être fécondée et commencer à pondre alors que l'ancienne reine vit encore. Celle-ci mais disparaîtra peu après.

Si la jeune reine a disparu lors de son vol nuptial (p.ex. mangée par un oiseau) le nid sera dépourvu de couvain et aucune nouvelle reine ne pourra naître. La colonie est irréversiblement orpheline (il n'y a pas de solution naturelle) et meurt. Si l'état orphelin dure longtemps (pas de construction de cellules royales de sauvetage), les ouvrières se mettent à pondre. N'étant pas fécondés, ces oeufs ne peuvent produire que des faux-bourdons. La présence d'ouvrières pondeuses se révèle au grand nombre d'oeufs par cellule (5-10). Ces oeufs sont collés non seulement sur le fond des cellules mais aussi sur les parois. Les ouvrières préfèrent pondre dans des cellules plus grandes de faux-bourdons. Les opercules cellulaires bombés indiquent que des faux-bourdons sont en train de se développer.

Au cas où il n'y a plus de reine, les solutions possibles sont les suivantes :

A. Si la reine perdue était une vieille reine qui pondait :

- En l'absence de reine, retirez toutes les cellules royales de sauvetage sauf une (ayant une forme et une taille correcte) ; ou :
- Retirez toutes les cellules de sauvetage et introduisez une jeune reine d'une autre colonie à l'aide d'une cage à reine ; ou :
- Mélangez la colonie à une autre possédant une reine pondeuse.

B. Au cas où la perte de la reine est irrévocable :

- S'il y a des ouvrières pondeuses, secouez les rayons pour faire sortir toutes les abeilles en vous plaçant à au moins 50 mètres du rucher. Les abeilles retourneront à la ruche alors que les ouvrières resteront au loin.

Alors :

- Fournissez un cadre avec des oeufs ou des jeunes larves (pour construire les cellules royales de sauvetage) d'une autre colonie possédant une reine ; ou :
- Introduisez une reine ; ou :
- Mélangez la colonie avec une autre possédant une reine pondeuse.

4 Comment commencer l'apiculture

4.1 Construction des rayons

Les abeilles construisent leurs rayons de haut en bas. Elles n'attachent généralement pas les rayons au fond et aux parois inclinées de la ruche. Tout espace plus large que l'espace de l'abeille sera comblé par des rayons : voir figure 4.

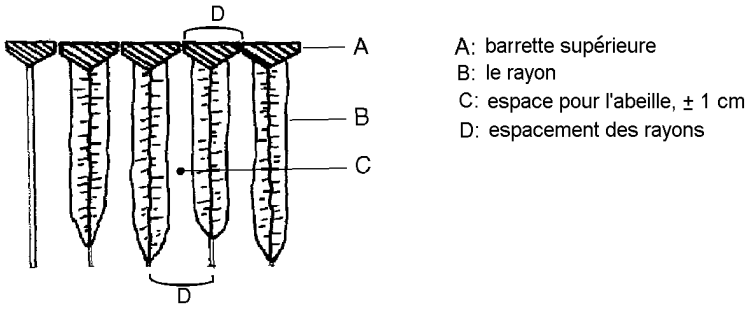


Figure 4 : Coupe transversale des barrettes supérieures et des rayons

Il est très important en apiculture à rayons mobiles de savoir que l'espace pour l'abeille et l'espacement des rayons (distance de centre à centre entre rayons adjacents) est toujours la même pour les colonies d'abeilles d'une même race mais varie légèrement entre races.
Généralement on peut dire que plus la race (ou l'espèce) d'abeilles est petite, plus l'espace pour l'abeille, l'espacement des rayons, la taille des cellules et le volume du nid seront petits. Voir table 4.

4.2 Les ruches

Les ruches sont des récipients à couvercle servant de logis aux abeilles. Dans les conditions naturelles, les colonies d'abeilles choisissent elles-mêmes leur emplacement pour nidifier. Cela peut être toute cavité, arbre creux, anfractuosité rocheuse ou récipient abandonné.

Tableau 4 : Tailles et dimensions pour l'élevage de plusieurs races d'abeilles mellifères (Apis mellifera et Apis cerana).

Race d'abeille	**Ecartement des rayons** (mm)	**Diamètre de la cellule** (mm)	**Diamètre de la grille à reine** (mm)
Apis mellifera			
Européenne	35	5,3	4,2
Africaine : Afrique de l'Est (*Apis mellifera scutellata*)	32	4,8	4,4
Apis cerana			
Népal	30		3,5
Inde : - Cachemire - Haut Himalaya - Bas Himalaya - Inde centrale - Inde du sud - Philippines	 35 31 31 32 32 30	 4,8 4,9 4,7 4,5 4,3 4,7	 4,1 4,0 3,8 3,5 - -
Vietnam : - Nord - Sud	 31 26	 4,7 4,3	 - -

L'apiculteur gagnera beaucoup à examiner les emplacements naturels pour lesquels les abeilles ont montré leur préférence. La ruche utilisée doit être adaptée à la méthode apicole choisie. Il existe une grande diversité de ruches, allant des ruches relativement simples aux ruches très compliquées, ces dernières étant toutefois assez coûteuses.
Les trois types de ruches le plus souvent utilisés sont :

- Les ruches à rayons fixes.
- Les ruches à rayons mobiles avec barrettes supérieures.
- Les ruches à rayons mobiles avec cadres.

4.3 Mise en ruche d'un essaim

Quelques caractéristiques de la vie des abeilles

Un apiculteur doit toujours garder en tête les points suivants :
Les abeilles ont besoin de suffisamment de sources de pollen et de nectar : les plantes en fleur.

Les plantes mellifères se reconnaissent facilement car elles attirent les butineuses. Les abeilles ont aussi besoin d'eau à proximité pour pouvoir l'apporter à la ruche.
Lorsque ces conditions élémentaires ne sont pas naturellement remplies, l'apiculteur doit y remédier. Autrement la colonie s'affaiblit et meurt, ou déserte la ruche.
Les abeilles s'attachent à l'emplacement de leur ruche : elles y reviennent toujours, même si la ruche a été déplacée.
Chaque colonie a une odeur de nid particulière et ne laisse pas entrer les abeilles d'une autre colonie (à moins qu'elles n'apportent du nectar).

Le piégeage d'un essaim

Un essaim qui vient de se poser en grappe sur une branche d'arbre est normalement très docile. Il est recommandé cependant de porter des vêtements de protection pour le capturer. Les abeilles qui ont volé pendant plusieurs jours peuvent être agressives.
Si l'essaim découvert est installé dans un endroit très accessible, commencez par asperger les abeilles avec de l'eau froide à l'aide d'une brosse ou d'un vaporisateur : cela les empêche de s'enfuir. Tenez sous l'essaim une ruchette sans rayon, un panier ou une boîte. Donnez un coup ferme sur la branche sur lequel l'essaim est accroché : les abeilles tombent dans la ruchette. Recouvrez la ruchette d'un morceau de tissu fin et mettez-la à l'ombre. Si cette méthode n'est pas efficace, vous pouvez pousser les abeilles dans la ruchette à l'aide d'une brosse à abeilles ou d'un peu de fumée.
Dès que la reine est entrée dans la ruche, les autres abeilles la suivent. Le soir, enlevez quelques cadres d'une ruche préparée à recevoir la nouvelle colonie et secouez les abeilles de la ruchette dans la ruche. Replacez soigneusement les cadres et fermez la ruche. Le trou de vol peut rester ouvert ; d'une légère tape, faites tomber sur la planchette d'entrée les abeilles restées dans la ruchette. Le lendemain les abeilles doivent être nourries. Cette question sera abordée plus loin.

Comment attirer un essaim

Prenez une ruchette qui a déjà été habitée par des abeilles. Dans le cas d'une ruche à rayons mobiles, remplissez-la de cadres ou de barrettes. Deux cadres doivent contenir des rayons et les autres doivent être garnis de cire gaufrée ou de rubans d'un vieux rayon. Placez la ruche dans un arbre ou sur un toit, à l'abri du vent. On peut placer un morceau de bois sous le couvercle pour laisser la ruche entrouverte, ce que préfèrent les essaims en Afrique tropicale qui cherchent un nouvel emplacement pour leur nid.

Dès que l'essaim est entré dans la ruche, les abeilles commencent à s'orienter par rapport à la position de la ruche. C'est pourquoi il est conseillé de placer la ruche à l'endroit choisi le jour de la mise en ruche. Si l'on attend quelques jours, les abeilles se seront déjà orientées par rapport à la ruche. Dans ce cas, la ruche doit être déplacée à une grande distance et mise à l'endroit désiré plusieurs semaines plus tard.

Si vous avez de vieilles ruches (une chambre vide avec couvercle et plateau de fond suffit), gardez-en une sous la main près de la maison pour attirer les essaims de passage. Des boîtes en carton (d'environ 30 x 40 x 40 cm) recouvertes de six à huits barrettes supérieures ou contenant quelques cadres, feront parfaitement l'affaire ; veillez à les protéger contre la pluie avec un plastique. Découpez l'entrée tout en haut pour faire un trou de vol.

Vous ne pouvez attirer un essaim que pendant la saison d'essaimage, c'est-à-dire le plus souvent au printemps et en début de saison sèche.

Les apiculteurs débutants doivent savoir que dans certains pays le Ministère de l'Agriculture ou celui des Eaux et Forêts met à leur disposition des petites colonies d'abeilles. Le mieux est cependant d'acquérir votre première colonie auprès d'un apiculteur expérimenté qui pourra également vous donner des conseils.

Le transfert dans une ruche plus grande

Lorsque tous les rayons de la ruchette sont remplis de couvain, il est temps de donner plus d'espace à la colonie. Une ruche à rayons fixes devenue trop petite peut parfois être agrandie. Si vous utilisez des rayons mobiles, déplacez latéralement la ruchette sur 50 cm et mettez la grande ruche à sa place. Enfumez légèrement les cadres de la ruchette.

Attendez un peu et détachez les cadres avec un lève-cadre. Tenez soigneusement par les poignées le premier cadre situé le long de la paroi latérale et déposez-le tout doucement dans la grande ruche. Transférez les autres rayons en respectant leur ordre afin que le nid à couvain puisse conserver sa forme (faites bien attention à la reine et aux oeufs). Mettez des rayons supplémentaires de chaque côté des cadres transférés et remplissez complètement la ruche avec des cadres. Enfumez un peu les cadres et replacez le couvercle. Assurez-vous que le trou de vol est ouvert (réduisez-le au besoin). Votre première colonie se trouve alors à l'endroit désiré.
Voyons maintenant ce qui doit être fait pour gérer au mieux vos abeilles afin d'obtenir une bonne récolte.

4.4 L'administration

Pour garder une bonne vue d'ensemble du développement de la colonie, surtout si vous possédez plusieurs colonies, inscrivez sur une carte après chaque visite la présence de rayons de couvain, de réserve alimentaire, de cellules de faux-bourdons, de cellules d'essaimage ainsi que le travail effectué. Notez aussi la production de miel ou son absence, et toute autre particularité (l'agressivité des insectes p.ex.). Vous pouvez attacher la carte à l'intérieur du couvercle de la ruche.
Au lieu de ce système de cartes, vous pouvez écrire tout en détail dans un cahier (ou mieux encore dans un classeur) que vous ramenez à la maison. Comme le port de gants gêne l'écriture sur cartes, il suffit de gribouiller quelques notes sur un morceau de papier et de réécrire le tout en détail une fois rentré à la maison. Le numérotage des ruches facilite l'administration. Toutes ces données vous seront très utiles plus tard lorsque le nombre de vos colonies aura considérablement augmenté et que vous voudrez sélectionner les meilleures.

4.5 La visite

Faites une rapide inspection de la ruche une fois par semaine. Les abeilles ne devraient pas en fait être dérangées trop souvent, mais comme tout débutant doit beaucoup apprendre sur la vie des abeilles,

un certain dérangement est inévitable. Visitez les colonies pendant la journée, par temps ensoleillé mais de préférence pas juste avant un orage. Ouvrez la ruche avec soin et enfumez sous le couvercle ou bien enlevez le couvercle et étendez sur les cadres un linge humide. Attendez un instant et placez le linge de façon à laisser libres les poignées des cadres. Détachez les cadres à l'aide du lève-cadre. Enfumez légèrement de temps en temps. Appuyez le premier rayon sur une de ses poignées contre la ruche, sortez les autres cadres un à un et examinez-les. Veillez à ce que le linge humide recouvre au mieux le reste des rayons. Notez les points suivants :

- Y a-t-il des oeufs, des larves, du couvain d'ouvrières operculé ? La reine est-elle présente ? Y a-t-il assez de nourriture ? Y a-t-il des larves de fausse-teigne ? Les abeilles et le couvain sont-ils sains ?
- Inscrivez ces observations sur la carte de la ruche.
- Tenez toujours les cadres au-dessus de la ruche pour éviter que la reine tombe hors de la ruche.

Pour prévenir la propagation des maladies, spécialement de la loque américaine, il est recommandé de stériliser l'équipement avant de visiter les ruches d'un autre rucher. Les gants doivent être lavés avant et après leur utilisation dans chaque rucher. Les lève-cadres doivent légèrement être passés à la flamme pour prévenir le transfert des spores entre les ruches. Voir également chapitre 10.

4.6 Le nourrissement

Le nourrissement d'une colonie permet de stimuler son développement pendant les périodes défavorables. Un nourrissement régulier avec de petites quantités de solution sucrée (ou de miel dilué) stimule le développement du couvain. La nourriture emmagasinée dans les rayons est importante pour la survie des abeilles mais ne les incite pas à une plus grande activité. Une colonie à laquelle on a retiré du miel ne peut traverser une période de disette sans être nourrie avec une solution sucrée. Pour faire une solution sucrée, chauffez l'eau et le sucre (sucre cristallisé de bonne qualité) jusqu'à la dissolution du sucre (ne faites pas bouillir). N'utilisez jamais de sucre brun car il donne la diarrhée aux abeilles.

Le nourrissement se fait à l'aide d'un nourrisseur (figure 5). Vous pouvez vous servir pour cela d'un grand pot de confiture ou d'un petit seau en plastique. Faites un grand nombre de trous de 1 mm de diamètre dans le couvercle. Pour le couvercle en métal d'un pot de confiture, utilisez un clou et un marteau. Faites une ouverture un peu plus petite que le nourrisseur dans le couvercle intérieur de la ruche. Placez le nourrisseur la tête en bas avec le couvercle perforé contre l'ouverture du couvercle intérieur. Placez sur le tout une chambre à couvain ou un magasin à miel vide et replacez le couvercle extérieur de la ruche.

Vous pouvez aussi enlever de la ruche un ou deux cadres inutilisés et mettre le nourrisseur à leur place, ou encore placer le nourrisseur sur une petite boîte en bois mise dans le trou de vol.

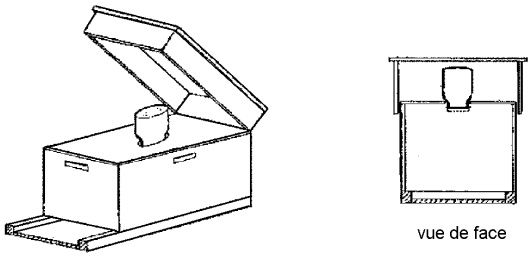


Figure 5 : L'installation du nourrisseur

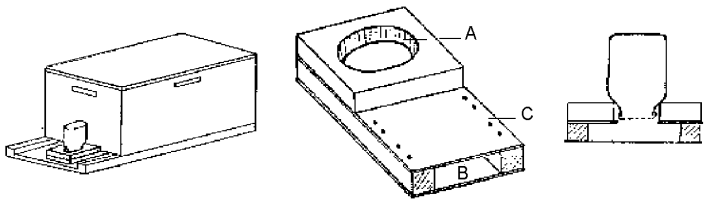


Figure 6 : Nourrisseur inséré dans le trou de vol

Le nourrisseur peut également être placé au-dessus d'un petit plateau en bois inséré dans le trou de vol comme indiqué dans la figure 6.

Veillez néanmoins à ce que les abeilles ne puissent pas atteindre de l'extérieur la solution sucrée. L'avantage de cette méthode de nourrissement est que la ruche n'a pas du tout besoin d'être ouverte.

- Veillez à ce qu'il n'y ait pas d'ouvertures permettant aux abeilles, guêpes, fourmis, etc. d'entrer pour voler le sucre. Prévenez le pillage en réduisant le trou de vol.
- Ne préparez jamais plus de solution sucrée que les abeilles ne peuvent consommer en quelques jours. Une solution sucrée fermentée est toxique pour les abeilles.
- Arrêtez le nourrissement dès que les abeilles ne prennent plus le sucre immédiatemment, c'est-à-dire s'il reste intact pendant un jour. Enlevez alors le nourrisseur et fermez l'ouverture du couvercle intérieur.
- Si vous pouvez vendre le miel à bon prix, n'hésitez pas à bien nourrir vos abeilles pendant les périodes de miellée pauvre. Vous couvrirez sans mal le prix du sucre par la croissance de la colonie et la hausse de la production de miel.
- Pour éviter le pillage, ne donnez pas la nourriture hors de la ruche !

Le nourrissement au sucre en périodes de disette gardera votre colonie forte. Il est possible cependant de ne pas trouver dans la ruche de pollen emmagasiné. Le manque de pollen indique un sérieux manque de nourriture pour le couvain. Cela indique que moins d'abeilles se développeront. Vous pouvez alors donner aux abeilles un substitut de pollen : de la farine de soja. Avec de la farine de soja mélangée à un peu de sucre, faites un gâteau riche en protéines et posez-le sur les barrettes. Ne faites pas trop de gâteau car il se détériore très rapidement.

4.7 La manipulation des abeilles

L'apiculteur doit tenir compte du fait que les abeilles réagissent fortement à certaines odeurs comme celles de transpiration, d'alcool, de savon et de parfum. Il faut donc éviter ces odeurs fortes lors de la visite des colonies et ne pas laisser d'animaux s'approcher des colonies.
Comme les abeilles se prennent facilement dans les cheveux et les vêtements en laine, il faut se couvrir la tête et porter des vêtements en tissu lisse. Comme les abeilles agressives se dirigent toujours en pre-

mier lieu vers des objets de couleur foncée, il faut porter des vêtements de couleur très claire, ce qui d'ailleurs est toujours recommandé pour se protéger de la chaleur.
Au moment d'ouvrir les ruches, il faut toujours avoir sous la main de quoi faire de la fumée, surtout si l'on travaille avec des sortes d'abeilles très défensives (p.ex. en Afrique et en Amérique du sud). Commencez toujours par enfumer le trou de vol. Soulevez ensuite légèrement le couvercle, enfumez un peu l'intérieur et refermez la ruche un instant (une minute). Veillez à toujours avoir assez de combustible sous la main.
Certaines sortes d'abeilles sont facilement perturbées par le voisinage d'objets vibrants, en particulier de moteurs : choisissez soigneusement l'emplacement de votre rucher. Le désherbage et le fauchage de l'herbe à la faux ou faucille peut terriblement exciter les abeilles (voir paragraphe 4.6, sous l'installation du rucher).
Faites des mouvements lents. Les abeilles réagissent violemment aux mouvements brusques. Même si vous avez été piqué, commencez par remettre calmement le cadre dans la ruche avant de vous occuper de la piqûre. Evitez surtout de buter contre la ruche.
Si vous avez été piqué, tuez d'abord l'abeille et retirez l'aiguillon de votre peau avec l'ongle ou un objet tranchant. Au début les piqûres provoquent des gonflements mais cette réaction diminue après plusieurs piqûres. Si vous réagissez violemment à une piqûre d'abeille par transpiration et vertiges, il est conseillé d'abandonner l'apiculture. Heureusement cette réaction est rare (1 personne sur 5.000). Dans ce cas, allez immédiatemment chez le médecin.

La récolte des rayons de miel

Dans les ruches à rayons fixes où seules les parois latérales peuvent être enlevées, commencez par enfumer légèrement la ruche par le trou de vol. La fumée chasse les abeilles d'un côté de la ruche. Découpez alors les (nouveaux) rayons de couleur claire en laissant un ruban de rayon d'environ 1 cm de large. Les abeilles rebâtiront un rayon de miel complet sur ce ruban de rayon.
Les ruches ayant seulement un plateau de fond mobile sont soigneusement retournées après avoir été bien enfumées. Détachez le plateau

de fond et poussez-le un peu sur le côté. Lorsque les abeilles sont descendues, découpez les nouveaux rayons situés contre un côté de la ruche et laissez un ruban de rayon d'environ 1 cm. Déplacez ensuite le plateau de fond afin de travailler de la même manière de l'autre côté de la ruche. Placez les rayons découpés dans un pot ou panier qui se ferme afin de prévenir le pillage. Il est conseillé de mettre les rayons contenant peu ou pas de miel operculé dans un autre recipient et d'en extraire séparément le miel: le reste du miel récolté se conservera plus longtemps si son contenu en eau est plus bas.

La récolte du miel dans les ruches à barrettes et à cadres est plus facile, mais seuls les rayons de miel operculé doivent être pris pour l'extraction. Pour qu'il n'y ait pas de couvain dans les rayons à extraire, déplacez ces rayons hors du centre du couvain dans les semaines qui précèdent la récolte. Ainsi la reine ne pourra pas les réutiliser pour pondre. Vous pouvez également utiliser une grille à reine pour empêcher la reine de ponder dans le magasin à miel.
Au début de la récolte, enfumez d'abord un peu sous le couvercle de la ruche.
Attendez un instant et sortez les cadres de miel operculé du magasin à miel et balayez les abeilles. Placez des linges humides sur les autres cadres pour empêcher les abeilles de s'envoler. Si vous désirez récolter du miel et de la cire, découpez le rayon de miel en laissant sur la barrette un ruban de 1 cm. Si vous désirez récolter seulement le miel, centrifugez les rayons dans un extracteur à miel. Il faut toujours soit remplir les espaces vides du magasin à miel, soit enlever le magasin à miel.

5 L'équipement apicole

Les ruches sont des récipients à couvercle servant de logis aux abeilles. Dans les conditions naturelles, les colonies d'abeilles choisissent elles-mêmes leur emplacement pour nidifier. Cela peut être toute cavité, arbre creux, anfractuosité rocheuse ou récipient abandonné.
L'apiculteur gagnera beaucoup à examiner les emplacements naturels pour lesquels les abeilles ont montré leur préférence. La ruche utilisée doit être adaptée à la méthode apicole choisie. Il existe une grande diversité de ruches, allant des ruches relativement simples aux ruches très compliquées, ces dernières étant toutefois assez coûteuses.
Les trois types de ruches le plus souvent utilisés sont :

- Les ruches à rayons fixes.
- Les ruches à rayons mobiles avec barrettes supérieures.

Les ruches à rayons mobiles avec cadres.
Les autres accessoires apicoles sont également abordés dans la section 5.4 : enfumoir, grille à reine, coiffe, vêtements, etc. Ce chapitre vous renseigne également sur la façon de poser la cire gaufrée.

5.1 Les ruches à rayons fixes

Ces ruches peuvent être faites d'un tronc d'arbre creux (voir figure 7 et figure 8), d'une caisse en bois, d'un pot en terre ou d'un récipient en métal. Les abeilles remplissent de haut en bas tout l'espace disponible avec des rayons. Les rayons étant fixés au plafond et aux parois latérales de la ruche, ils ne peuvent pas être retirés séparément. Pour récolter le miel, il faut toujours enlever une paroi de la ruche et casser ou découper les rayons de miel.

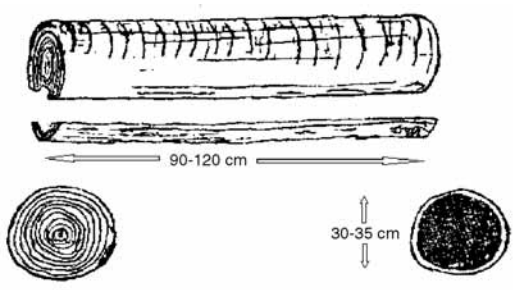


Figure 7 : Tronc creux à rayons fixes

Avantages des ruches à rayons fixes :

- Elles sont bon marché et faciles à construire.
- Elles sont rarement perturbées par les fourmis, ratons, etc. car elles sont généralement suspendues dans un arbre et recouvertes d'une couche de boue.
- La colonie n'est pas constamment perturbée par l'apiculteur.

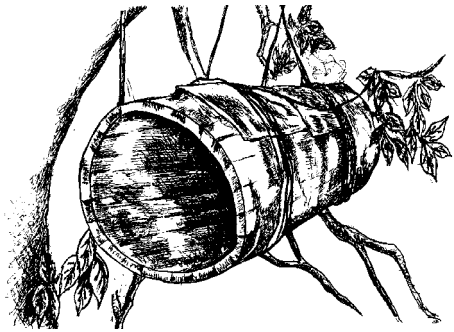


Figure 8 : Ruche ouverte en tronc d'arbre

Inconvénients des ruches à rayons fixes :

- La colonie ne peut pas être visitée.
- Lors du découpage des rayons de miel, les rayons de couvain ne peuvent pas être réinsérés et sont donc perdus.
- L'essaimage et le remplacement de la reine sont difficiles à prévenir.

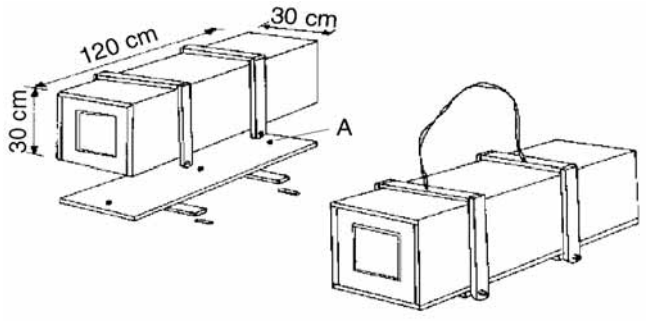


Figure 9 : Ruche dans une boîte. A = trou-de-vol, ø = 9mm

Les ruches à rayons fixes améliorées ont une ou plusieurs planches mobiles permettant la visite par un ou plusieurs côtés de la ruche (figure 9). Cette construction permet aussi de découper seulement les

rayons de miel et d'observer le développement de la colonie. Les rayons de couvain sont laissés dans la ruche ; la colonie construit de nouveaux rayons de miel et le développement de la colonie se poursuit.

Des bidons à pétrole peuvent également être utilisés comme ruches. Découpez un côté du bidon. Protégez ces bidons des excès de chaleur et de froid en les enveloppant d'une couche de paille ou d'un matériau similaire.

5.2 Ruches mobiles à barrettes supérieures (top-bar)

Les ruches top-bar sont notamment utilisées au Kenya, en Tanzanie, au Botswana et au Ghana pour *Apis mellifera*. En Asie elles sont utilisées pour *Apis cerana* au Népal et au Vietnam.

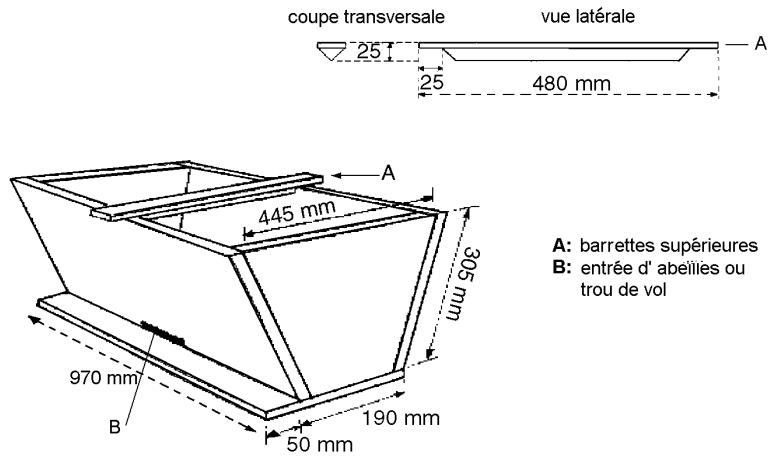


Figure 10 : Ruche top-bar (Kenya)

La figure 10 montre une ruche dite 'top-bar', à barrettes supérieures, utilisée au Kenya. C'est une caisse en forme d'auge aux parois latérales évasées formant avec le fond un angle d'environ 115°, recouverte de barrettes ou de bâtonnets ronds régulièrement espacés.

La ruche est composée d'un plateau de fond, de deux parois latérales, d'une paroi avant et d'une paroi arrière. Les fentes de 1 x 15 cm faites dans les parois latérales servent de trou de vol. La partie saillante du plateau sert de planchette de vol (piste d'atterrissage) pour les abeilles arrivant ou sortant de la ruche.

Les barrettes ou bâtonnets doivent faire 48 cm de long. Le dessous peut être raboté en forme de V ; on peut utiliser aussi des barrettes rectangulaires sur la ligne médiane desquelles on fixe une baguette en isorel. La barrette doit dépasser d'environ 1 cm. Trempée dans de la cire fondue, elle servira d'amorce et stimulera les abeilles à construire le rayon. Vous pouvez également les inciter à construire en collant sous chaque barrette un morceau de rayon sur quelques centimètres. La caractéristique de ce type de ruche est que les abeilles ne peuvent attacher les rayons aux côtés évasés. L'espace pour l'abeille reste libre.

Il est extrêmement important que les barrettes ou bâtonnets soient placées à égale distance les unes des autres. Pour ce faire, on peut fixer des clous ou des barrettes d'espacement entre les barrettes supérieures. La distance de centre à centre des barrettes doit être égale à l'écartement des rayons spécifique à l'espèce d'abeilles exploitée. Pour connaître l'écartement des rayons spécifique aux espèces d'abeilles, reportez-vous au paragraphe 4.1. S'il vous faut déterminer la distance entre les rayons pour des abeilles locales, commencez par mesurer cette distance dans un nid naturel fixe. Les barrettes ajustées à la bonne largeur permettent de ne pas déranger le reste de la colonie qui demeure recouverte pendant l'inspection de certains rayons. Le couvercle peut être fait avec tout matériau protégeant bien contre la lumière, le soleil et la pluie.

Suspendue entre deux arbres ou deux poteaux avec du fil de fer solide (voir figure 23), la ruche est protégée des fourmis, termites et autres prédateurs. Elle doit finalement être peinte en blanc pour être protégée des excès de chaleur. Vous pouvez commencer par traiter le bois de la paroi extérieure avec un produit de conservation (ne contenant pas d'insecticide!).

Les ruches top-bar peuvent être faites en bois de 2 cm d'épaisseur. Une construction moins coûteuse peut être réalisée avec une boîte en

carton de bonnes dimensions recouverte de bouse de vache, d'argile ou d'un mélange des deux. La ruche en carton peut être renforcée avec des bâtonnets de bois. Il est également possible de faire une ruche avec seulement des bâtonnets droits soigneusement assemblés avec du fil de fer et recouverts d'un mélange de bouse de vache et d'argile.

Un autre genre de ruche top-bar, utilisée notamment au Botswana, a des parois latérales droites, ce qui en facilite la construction. Ce type de ruche, également appelée ruche top-bar tanzanienne, ne peut être utilisé que pour les colonies d'abeilles qui n'attachent pas leurs rayons aux parois.

Avantages des ruches à barrettes supérieures sur les ruches à rayons fixes :

- Chaque rayon peut être retiré séparément : la visite de la colonie est possible.
- On peut retirer les rayons de miel sans abîmer le nid à couvain : la colonie peut se développer en toute quiétude.
- Le miel est de meilleure qualité : il n'a pas été mélangé au couvain.
- On peut placer une ou deux grilles à reine (voir paragraphe 5.4) pour séparer les rayons de couvain des rayons de miel d'un seul ou des deux côtés. La grille à reine est une planche à trous d'une certaine grosseur permettant le passage des ouvrières mais retenant la reine. Elle permet d'obtenir un rayon de miel contenant un peu de pollen mais pas de couvain du tout.

Avantages pour les rayons des ruches à barrettes supérieures sur les ruches à cadres :

- Ils peuvent être faits avec d'autres matériaux locaux bon marché.
- Deux dimensions comptent : la longueur standard des barrettes supérieures (permettant leur permutation à l'intérieur de la ruche et entre différentes ruches) et la largeur des barrettes supérieures, qui doit être égale à l'écartement naturel des rayons. Si les rayons ne sont utilisés qu'une fois, la production de cire est importante et il n'est quasiment pas nécessaire de purifier la cire brute.

- Un extracteur centrifuge n'est pas nécessaire pour extraire le miel qui peut être pressé à la main. L'extraction centrifuge est néanmoins la méthode à privilégier.

5.3 Les ruches à cadres

Il existe plusieurs sortes de ruches à cadres : WBC, Langstroth, Dadant, Simplex, etc. Ces différentes sortes ne pouvant pas être décrites ici en détail. La construction d'une ruche à cadres sera expliquée à l'aide de deux exemples : la ruche Langstroth (Amérique du Nord et du Sud, Afrique, Australie) et la ruche en auge est-africaine (Ouganda et Tanzanie).

Les abeilles construisent les rayons à partir d'une feuille de cire gaufrée (voir paragraphe 5.4) fixée dans les cadres en bois. Une feuille de cire gaufrée est fixée verticalement au milieu du cadre. Les abeilles bâtissent les parois de la cellule horizontalement sur les deux côtés de la cire gaufrée.

Avantages des ruches à cadres :

- Les rayons de couvain peuvent facilement être séparés des rayons de miel.
- Les rayons sont solidement attachés aux cadres : ils peuvent être manipulés rapidement et sans risque d'être cassés. Ils ne risquent pas d'être cassés pendant le transport des ruches.
- Le miel peut être rapidement extrait avec un extracteur centrifuge et les rayons peuvent être réutilisés.
- Quand la production de miel est le but principal, il est avantageux que les abeilles n'aient pas besoin de produire beaucoup de cire et puissent utiliser toute leur énergie pour s'occuper du couvain et collecter la nourriture.

La ruche Langstroth

La ruche Langstroth (figure 11) se trouve principalement en Amérique du Nord et du Sud, en Afrique et en Australie. Les éléments les plus importants qui la constituent sont représentés sur la figure 12.

Pièces principales :

F : Une chambre à couvain avec un plateau de fond inamovible et une planchette d'envol ; ou un plateau de fond mobile (**G**) sur lequel est placée une chambre à couvain sans fond. Le plateau est percé d'un trou de ventilation de 15 × 30 cm recouvert d'un grillage fin. La chambre à couvain contient dix cadres fixés à la bonne distance à l'aide de barrettes latérales, de clous ou d'agrafes.

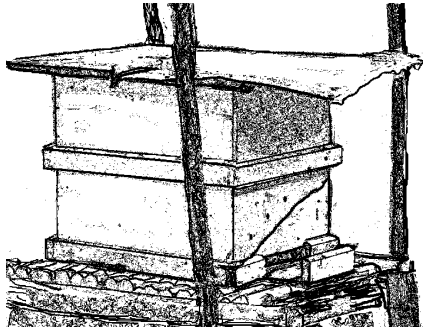
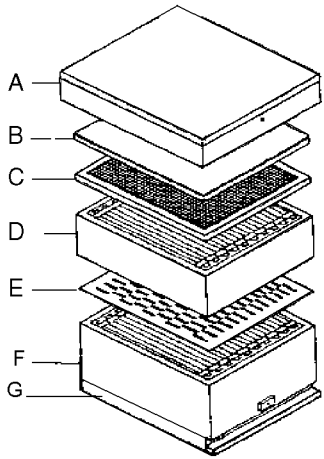


Figure 11 : Ruche Langstroth



A: couvercle extérieur
B: couvercle intérieur
C: écran de ventilation supérieur
D: magasin à miel
E: grille à reine
F: chambre à couvain
G: plateau de fond

Figure 12 : Elements constitutifs de la ruche Langstroth

E : Une grille à reine (pas absolument nécessaire), placée horizontalement sur la chambre à couvain.

D : Un ou plusieurs magasins à miel avec neuf ou dix rayons. Ils sont posés sur la chambre à couvain ou sur la grille à reine.

C : Un écran de ventilation fait d'un grillage de 2 à 3 mm est utilisé pour l'aération pendant le transport.
B : Un couvercle intérieur de 0,5 à 1 cm d'épaisseur.
A : Un couvercle extérieur en bois recouvert de zinc ou d'aluminium. Il doit s'emboîter facilement sur le magasin à miel ou la chambre à couvain. Pour améliorer la ventilation, placez quatre petits blocs de bois de 1 cm de hauteur sous les coins du toit : l'air pourra passer dessous.

Pour récolter le miel, vous pouvez aussi remplacer les magasins à miel par des chambres à couvain plus profondes. L'avantage est que vous n'utilisez alors qu'une seule taille de boîte ou de cadre. Un inconvénient de ces grands magasins à miel est que l'operculage des rayons de miel prend plus de temps. S'il y a plusieurs courtes périodes de miellée alternant avec des périodes de disette, un magasin à grands rayons risque de ne pas être bien operculé.

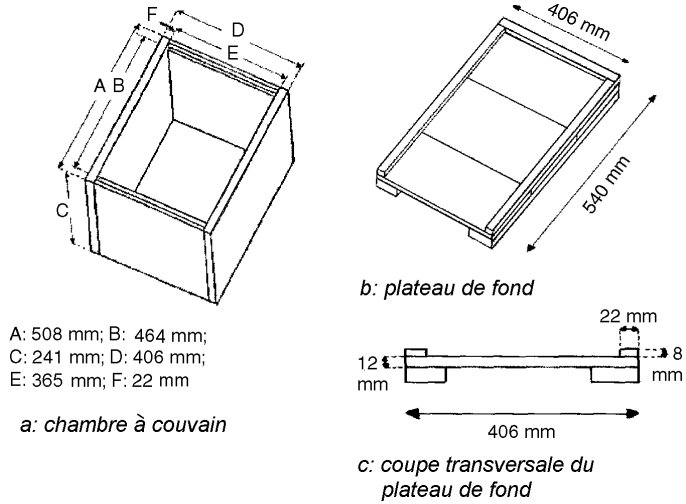


Figure 13 : Chambre à couvain et dimensions du plateau de fond

Un autre inconvénient est qu'un magasin de la taille d'une chambre à couvain avec dix rayons de miel operculés est très lourd à porter.

Pour les dimensions de la chambre à couvain, du magasin à miel et du plateau de fond, voir figure 13.
Basez les dimensions de la chambre à couvain et des magasins à miel sur celles des cadres. Construisez la chambre et les magasins de façon à ce qu'ils puissent contenir dix cadres. Laissez un espace d'environ 3 mm sous le cadre et un espace d'environ 6 mm sur le cadre. Tenez compte des caractéristiques de la race d'abeilles pour laquelle la ruche est construite.
Faites une construction semblable pour le magasin à miel en modifiant cependant la profondeur qui ne doit plus faire 24,1 cm mais seulement 14,6 cm, en vous basant sur les cadres également moins hauts.

Cadre de ruche Langstroth
Les cadres où seront construits les rayons sont suspendus dans la chambre à couvain et dans le magasin à miel ; voir figure 14.

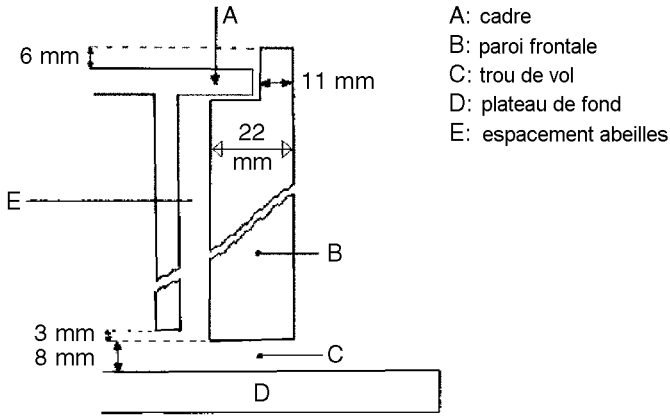
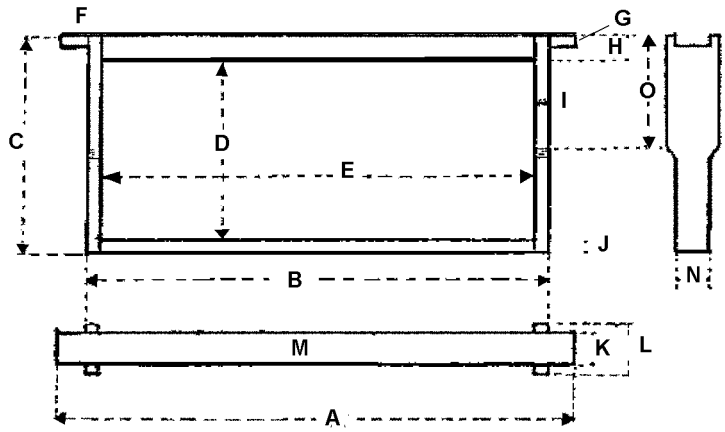


Figure 14 : Coupe transversale de chambre à couvain avec cadre

La figure 15 donne les dimensions des cadres d'une ruche Langstroth. La traverse supérieure doit dépasser de chaque côté du cadre, formant ainsi deux petites oreillettes sur lesquelles le cadre est suspendu dans les feuillures faites dans les parois avant et arrière de la chambre à couvain et du magasin à miel.



A: 476 or 483 mm	F: 14.3 or 17.5 mm	K: 25 mm
B: 448 mm	G: 9.5 or 11.1 mm	L: 34.9 mm (*32)
E: 429 mm	H: 19.1 mm	M: 28.6 mm
C: 232 mm (**137)	I: 9.5 mm	N: 22.2 mm
D: 206 mm (**114)	J: 6.4 or 9.5 mm	O: 89 mm

* pour Apis adansonii

** dimensions du cadre du magasin à miel

Figure 15 : Dimensions approximatives du cadre Langstroth

Il y a plusieurs façons de maintenir les cadres à égale distance et parallèles les uns aux autres, et donc de maintenir une distance égale de centre à centre entre les traverses. Vous pouvez insérer des agraphes, des vis ou des clous en U dans chacune des oreillettes de telle sorte qu'ils ressortent de chaque côté du cadre. Vous pouvez également utiliser des montants plus larges qui dépassent de chaque côté du cadre. Pour éviter que les abeilles n'encollent trop solidement les montants, rabotez en biseau un bord du montant pour limiter au maximum la surface de contact. Une troisième méthode consiste à faire une encoche sur le dessus des montants, équivalente à l'écartement nécessaire entre les rayons.

Sous la traverse supérieure, faites une fente de 2 mm de largeur et 4 mm de profondeur dans laquelle vous fixerez la cire gaufrée.

Comme le bord sur lequel reposent les oreillettes des cadres est étroit, les abeilles ne pourront les encoller que sur cette petite surface. Les abeilles ont l'habitude de remplir de propolis tous les trous de moins de 5 mm. Il faut laisser un espace de la taille d'une abeille (1 cm) entre la traverse inférieure du cadre et le fond. Les abeilles ont besoin de cet espace pour marcher sous et devant les cadres.

La ruche en auge est-africaine

Contrairement à la ruche Langstroth, la ruche en auge est-africaine a son magasin à miel à côté de la chambre à couvain et non au-dessus (voir figure 16).

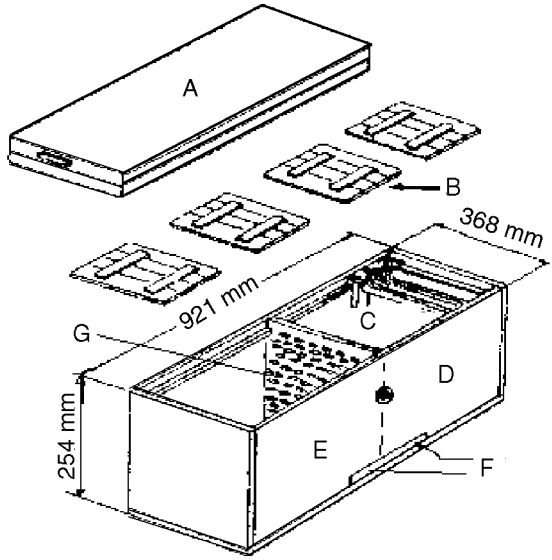


Figure 16 : La ruche en auge est-africaine

Tout comme dans la ruche Langstroth, les cadres sont suspendus à angle droit sur l'avant de la ruche. La chambre à couvain et le magasin à miel contiennent ensemble 12 cadres. Les montants et les traverses des cadres ont 32 mm de largeur. Cette ruche comporte aussi un plateau de fond amovible ou non, une paroi avant percée au milieu d'un

trou de vol de 1 × 30 cm, une grille à reine, quatre couvre-cadres et un couvercle. La ruche est placée sur un support en bois.

Ruchettes

Il est conseillé d'élever une petite colonie de quatre à six rayons près de la grande colonie. Pour cela, construisez sur le même principe des ruchettes avec quatre à six cadres. Les cadres doivent toujours être de mêmes dimensions.

5.4 Autres accessoires

La grille à reine

L'apiculteur qui veut récolter du miel cherche à stimuler ses abeilles à produire du miel dans des rayons séparés car cela facilite la récolte. Comme les abeilles ont tendance à emmagasiner le miel dans des rayons contenant déjà du couvain, la grille à reine empêche la reine d'entrer dans certaines parties de la ruche. Il existe deux sortes de grille à reine : la grille à trous (plaque de zinc ou de plastique perforée) et la grille à barreaux ou à grillage (figure 17).

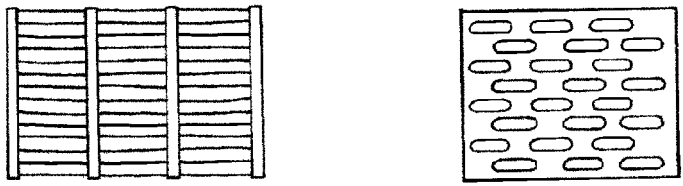


Figure 17 : Grilles à reine

La grille à reine est placée entre le magasin à miel et la chambre à couvain. Le diamètre des ouvertures doit correspondre à la taille des abeilles : les ouvrières doivent pouvoir passer à travers la grille, mais non la reine. La reine se retrouve enfermée dans la chambre à couvain. Les ouvrières doivent pouvoir traverser la grille sans problèmes pour apporter dans le magasin à miel la nourriture recueillie (les ouvertures

ovales doivent être parallèles aux rayons). La surface totale à travers laquelle peuvent passer les abeilles doit être aussi grande que possible.

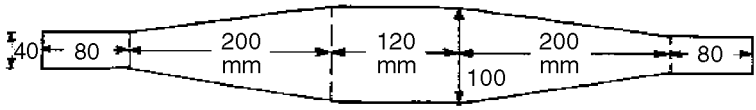
La feuille de cire gaufrée

C'est une feuille de cire d'abeille (2 à 3 mm d'épaisseur) dans laquelle a été imprimé le dessin hexagonal des cellules. Sur ce dessin, les abeilles construisent les parois des avéoles. L'utilisation de feuilles de cire gaufrée favorise la construction régulière du rayon, à condition qu'elles soient faites en pure cire d'abeille et que la dimension du dessin de l'alvéole soit correcte (Pour les dimensions des alvéoles de plusieurs races d'abeilles, voir paragraphe 4.1). D'autre part, la cire gaufrée permet aux abeilles de dépenser moins d'énergie pour la production de cire, ce qui est très avantageux pour la production de miel.
Vous pouvez commander des feuilles de cire gaufrée auprès des coopératives apicoles ou du Département d'Apiculture du Ministère de l'Agriculture ou des Forêts de votre pays. Les feuilles de cire gaufrée sont généralement utilisées dans l'apiculture à cadres et à ruches mais ne sont pas absolument nécessaires. S'il vous est impossible de vous en procurer, utilisez des morceaux de rayon frais (nouvellement construits, généralement en forme de langue) que vous collez au centre de la traverse supérieure du cadre ou de la barrette.
S'il vous est possible de vous procurer de la cire gaufrée mais si elle est trop coûteuse, utilisez seulement d'étroites bandes de cire gaufrée. Ce type de cire gaufrée peut aussi être utilisé dans la ruche top-bar.

L'enfumoir

La fumée est un moyen d'éloigner les abeilles. Les abeilles se dirigent alors vers le miel dont elles remplissent leur jabot, ce qui les rend moins défensives.
Si vous ne devez visiter que quelques colonies ou si vos abeilles sont dociles, il suffit pour les enfumer d'allumer un cigare, une cigarette ou une pipe. En revanche, si vous devez visiter de nombreuses colonies ou si vos abeilles sont défensives (africaines ou africanisées), il faut toujours utiliser un enfumoir. Comme combustible, vous pouvez prendre de la bouse de vache, des enveloppes de maïs, des fibres de noix de coco, des chiffons ou du carton. Vous pouvez fabriquer un enfu-

moir ouvert avec une boîte de conserve. Une poignée fixée sur le bord supérieur permet de ne pas se brûler. Des trous faits dans le fond laissent passer l'air. Trois ou quatre supports sont attachés au fond.



morceau de cuir ou chambre à air d'un pneu de voiture

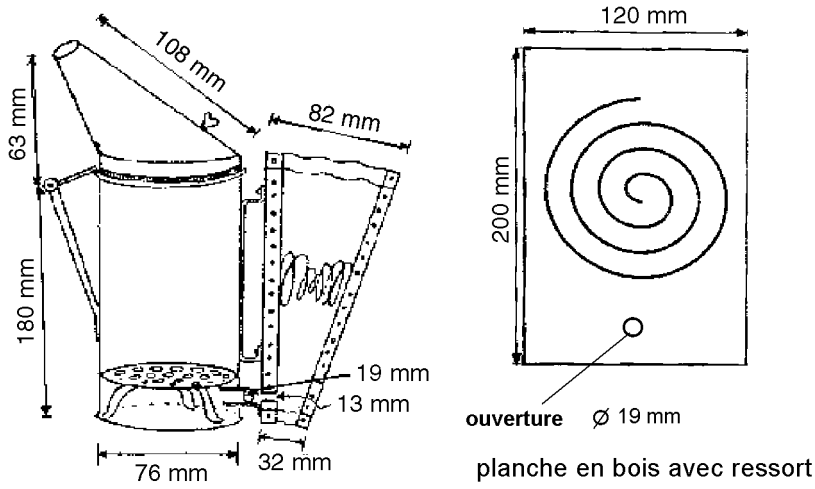


planche en bois avec ressort

Figure 18 : Croquis d'un enfumoir à soufflet

Pour fabriquer un enfumoir à soufflet, il faut (voir figure 18) :
- deux planches de bois de 12 × 20 cm.
- un ressort de fauteuil, de lit, etc.
- un morceau de simili-cuir ou de chambre à air d'un pneu de voiture.
- un morceau de tuyau métallique de 19 mm de diamètre.
- un morceau de zinc.
- des clous.

La coiffe ou voile

La coiffe ou voile (figure 19) sert à protéger la tête et le cou des piqûres d'abeille. Elle est faite d'un morceau de coton très fin dans lequel est cousue une fenêtre (25 × 25 cm) de moustiquaire noire. Pour assurer une bonne ventilation, utilisez le plus de gaze possible. Au lieu d'une coiffe pointue, vous pouvez aussi faire un voile qui entre dans un chapeau à bord large.

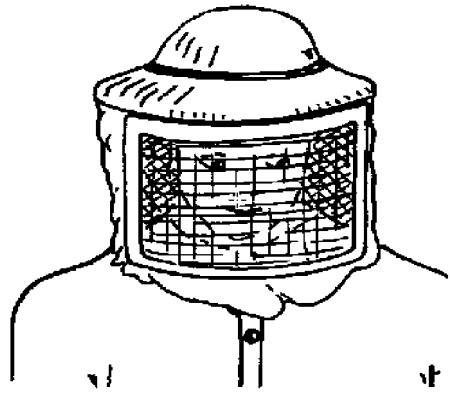


Figure 19 : La coiffe ou voile

Si vos abeilles sont très défensives, la coiffe doit être fixée à un chapeau à bord large car autrement les abeilles pourraient encore piquer la tête et le cou à travers le coton fin. Le voile de la coiffe tombe sur les épaules et est introduit dans la chemise ou la combinaison. Pour la fenêtre, utilisez de la gaze noire car il est difficile de bien voir à travers la gaze de couleur claire.

Combinaisons et gants

L'utilisation d'une coiffe, d'une combinaison, de chaussures montantes et de gants est obligatoire si vous travaillez avec certaines abeilles africaines ou africanisées (figure 20). L'idéal est de porter une combinaison blanche à fermeture éclair. Si vos abeilles sont défensives, serrez les manches et les jambes de pantalon aux poignets et aux chevilles avec un élastique, une ficelle ou du papier collant. Portez des chaussures montantes ou des bottes. Fixez avec un élastique des rallonges de 20 cm aux extrémités des gants. Brossez régulièrement les gants à l'eau car l'odeur des aiguillons restés dans les gants stimule le comportement agressif des abeilles.

Le balai à abeilles et le lève-cadre

Pour balayer les abeilles des rayons, utilisez une petite brosse ovale, une aile ou une solide plume d'oiseau, une branche feuillue, etc. Il n'est pas nécessaire de balayer les espèces d'abeilles défensives car on peut aisément les faire partir en secouant les rayons.

Le lève-cadre permet de détacher le couvercle, le(s) magasin(s) à miel ou les baguettes accolées par les abeilles. Un morceau de métal dur forme de levier recourbé d'un côté et tranchant de l'autre fera l'affaire. Vous pouvez aussi prendre un tournevis.

Figure 20 : Protection corporelle totale pour la récolte du miel

La pose de la cire gaufrée

Si vous utilisez un extracteur centrifuge, renforcez les rayons avec du fil de fer fin galvanisé pour éviter qu'ils ne cassent lors de l'extraction. Vous pouvez prendre aussi du fil de cuivre assez solide provenant par exemple d'un transformateur cassé ; le cuivre a l'avantage de ne pas rouiller.

Une rainure pratiquée sous la traverse supérieure des cadres permet d'attacher solidement la cire gaufrée. Après la pose de la cire gaufrée, les rainures sont remplies de cire liquide pour empêcher la fausse teigne d'y pondre ses oeufs. Faites des trous dans les montants à l'aide d'un poinçon. Renforcez ces trous avec des oeillets métalliques pour éviter que le fil ne coupe le bois. Passez le fil horizontalement à travers les trous, tendez-le et fixez-le à l'aide de petits clous (figure 21).

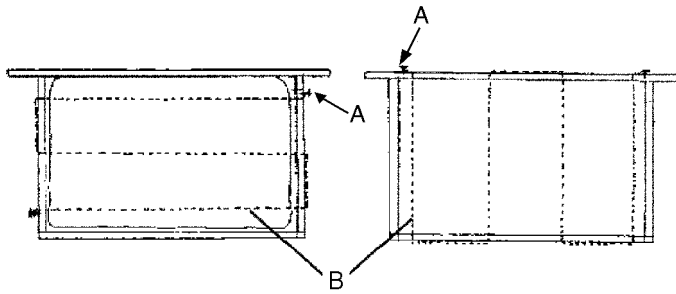


Figure 21 : Installation du fil de fer (ou de cuivre) sur un cadre de la chambre à couvain de la ruche Langstroth. A : clou ; B : fil de fer

Roulette dentelée

Une fois la cire gaufrée fixée sur la barrette supérieure du cadre, le fil est enfoncé dans la cire à l'aide d'une roulette dentelée : voir figure 22. Chauffez la roulette en la trempant dans de l'eau bouillante ou en la passant à la flamme et pressez le fil dans la cire gaufrée. Vous pouvez également chauffer le fil en faisant passer un faible courant électrique (p.ex. batterie ou transformateur de sonnerie). La troisième méthode est l'utilisation d'un fer à souder.

A la place d'un fer à souder, vous pouvez prendre un gros clou dont l'extrémité est aplatie et pourvue d'une rainure assez profonde pour laisser passer le fil de fer.

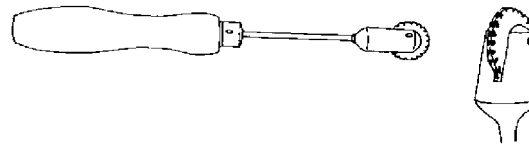


Figure 22 : Roulette dentelée

La feuille de cire gaufrée doit avoir au moins 0,5 cm de moins que les montants et la traverse inférieure du cadre : la feuille gaufrée pourra s'étirer sans se rider.

Au lieu d'utiliser de la cire gaufrée comme amorce à la construction des rayons, vous pouvez faire fondre des rubans de rayon de 2 à 3 cm de largeur sur la traverse supérieure du cadre. Vous pouvez aussi utiliser des rubans de papier solide de 3 cm de largeur, un peu plus courts que les cadres. Trempez-les dans de la cire liquide et collez-les sous

les traverses supérieures : les abeilles bâtiront leurs rayons à la bonne place.
A partir de la cire gaufrée (ou ruban de rayon), les abeilles bâtissent leurs rayons et dans le nid à couvain et dans le magasin à miel. Cette activité se limite aux périodes de bonne meillée et s'arrête lorsque les abeilles s'apprêtent à essaimer.

5.5 Le choix de l'emplacement

Le rucher doit être situé dans une zone où il y a plusieurs sources de nectar dans un rayon de 1 km. Bien que les abeilles puissent couvrir un rayon de 3 km, il est bon de placer les ruches en plein milieu de la zone de butinage (figure 23). Plus la distance à parcourir est courte, moins d'énergie sera perdue et plus la production de miel sera élevée.
Il doit être à l'abri des inondations pendant la saison pluvieuse.
Il doit y avoir assez d'eau potable à proximité. Sinon, il faut aménager un petit abreuvoir. Placez par exemple un récipient laissant s'écouler l'eau très lentement (à l'ombre). Si vous placez un récipient ouvert, laissez quelques morceaux de bois flotter à la surface pour que les abeilles puissent atterrir. Autrement elles se noient.
Si l'on travaille avec des abeilles défensives africaines ou africanisées, le rucher doit être assez éloigné des habitations et des zones d'activités agricoles. En principe, les distances suivantes sont considérées comme sûres :

- 100 m en zone forestière
- 200 m en zone broussailleuse
- 300 m en zone découverte

Le rucher ne doit pas être trop éloigné de l'habitation de l'apiculteur pour permettre la visite régulière des ruches sans une trop grande perte de temps et d'argent. Un bon sentier doit mener au rucher pour faciliter le transport des ruches et des bacs ou récipients de miel.

Figure 23 : Ruches top-bar suspendues entre des arbres

6 Gestion des saisons

6.1 Développement naturel d'une colonie d'abeilles

Quel que soit le type de ruche utilisé, ce qui compte finalement le plus, c'est la colonie qui se trouve dans la ruche. Une colonie qui se développe correctement, produit beaucoup de miel, est peu sujette aux maladies et ne quitte pas la ruche en cas de sécheresse ou de manque de miellée. L'apiculteur se doit donc d'exploiter et de gérer la colonie de manière optimale lors des différentes saisons apicoles. Cela permet d'accroître considérablement la production.

Cycles des abeilles

Le table 5 une indication des activités d'une colonie d'abeilles pendant un cycle complet de saisons par rapport à l'évolution de la végétation.

Tableau 5 : L'évolution de la colonie lors d'une miellée

Cycle des abeilles	Végétation	Activités de la colonie
Saison croissante, 1ère moitié	Début de floraison	Plus de vols, plus de couvain, plus de jeunes abeilles, d'abord des mâles puis des cellules royales
Mi-saison	Pleine floraison	Plus d'abeilles butineuses, de faux bourdons, de jeunes reines et d'essaims
Saison croissancte, 2e moitié	Pleine floraison	D'abord beaucoup de miel dans les anciens rayons, puis nouveaux rayons avec miel et pour finir des rayons très chargés en miel
Fin de la miellée	Fin ou diminution importante de la floraison	Moins de vols, le miel parvient à maturité
Saison décroissante, 1ère moitié	Floraison limitée	Moins de vols, moins de couvain, pas de couvain de mâles, aucun faux-bourdon, de moins en moins de miel et de plus en plus de rayons vides
Mi-saison	Floraison limitée	Pas ou peu de couvain, peu ou pas de miel dans les rayons, nombreux rayons vides, présence de teignes de la cire et de petits coléoptères des ruches, désertions de ruches
Saison croissante suivante	Début de floraison	Reprise, plus de vols, plus de couvain

Les cycles des abeilles sont déterminés par la floraison et la production de nectar de la végétation mais dépendent aussi des saisons dites géographiques : printemps, été, automne et hiver. Les quatre saisons n'ont pas lieu en même temps et de manière identique dans l'hémisphère nord et dans l'hémisphère sud.
Le rôle des quatre saisons dans l'évolution d'une colonie d'abeilles dépend de la latitude, de laquelle découle la durée du jour et de la nuit. Ainsi, la tendance à essaimer augmente rapidement au printemps à des degrés plus élevés de lattitude alors qu'elle est moindre lorsque les jours ont une durée stable comme c'est le cas dans les tropiques.
Cette tendance à essaimer dépend également du caractère de l'espèce d'abeille ou de la race de l'abeille.
Les conditions climatiques influent également sur la bonne ou mauvaise santé d'une colonie. Ces conditions climatiques sont mentionnées dans le texte si nécessaire.

Le poids des abeilles et des rayons (PAR)

L'évolution du poids d'une colonie d'abeilles sur une année est également déterminée par les saisons. C'est donc un paramètre mesurable de la progression des saisons. Le poids d'une colonie d'abeilles correspond au poids total des abeilles et des rayons noté « PAR ». Pour établir ce poids, il faut donc régulièrement peser les ruches et ensuite déduire le poids des ruches vides.

La figure 24 représente schématiquement quelques exemples réalistes de PAR et la méthode d'exploitation apicole à employer. Ces exemples se fondent sur des données provenant d'Afrique occidentale et d'Afrique orientale, au-dessus de l'équateur.

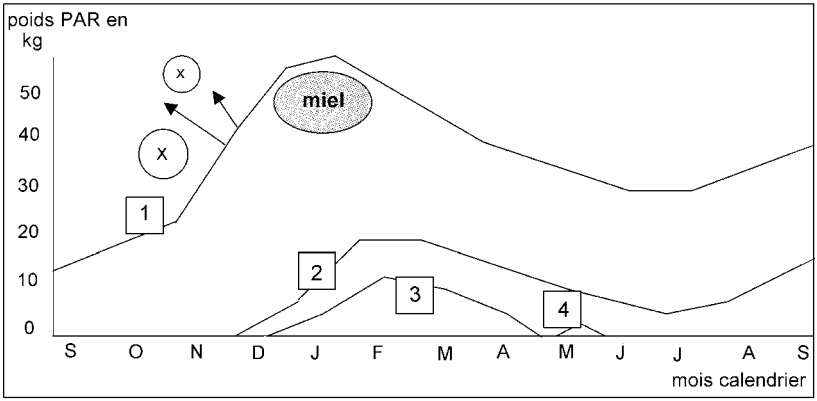


Figure 24 : Evolution du poids d'une vieille colonie d'abeilles et de ses essaims pendant une année avec une seule miellée

Explications des courbes pour chaque colonie ou essaim :

1 La vieille colonie d'abeilles (âgée de plus d'un an) connaît un bon début en septembre, se développe et forme un essaim primaire X (courbe **2**) puis un essaim secondaire x (courbe **3**). La colonie produit beaucoup de miel et enregistre ensuite une perte de poids jusqu'en juillet puis se développe de nouveau. Le mois de septembre suivant, la colonie a un poids plus élevé qu'au début de l'année apicole précédente (septembre de l'année d'avant).

2 L'essaim primaire se développe mais ne produit presque pas de miel, il enregistre ensuite une perte de poids d'environ 5 kg et se développe de nouveau à partir de juillet. La deuxième année sera identique à l'année précédente de la colonie **1**.

3 L'essaim secondaire se développe pendant la saison croissante mais connaît ensuite une perte de poids, atteint le seuil critique des 3 kg et quitte la ruche. La colonie affaiblie finit en tant qu'« essaim affamé » (courbe **4**).

4 Cet essaim affamé meurt.

6.2 Méthode d'exploitation apicole

La méthode d'exploitation apicole (gestion des saisons) est la méthode utilisée par l'apiculteur pour s'occuper des colonies d'abeilles et suivre leur évolution lors des différentes saisons. L'apiculteur suit l'évolution naturelle de la colonie et apporte si possible des améliorations pour obtenir une bonne récolte de miel, très peu de désertions de ruche ainsi qu'un plus grand nombre de colonies l'année suivante. Généralement, les colonies ne sont pas assez grandes la première année pour produire du miel. Il importe donc de s'assurer qu'elles survivent et parviennent à l'année suivante. Pour cela, il faut élever des grandes colonies, éviter ou réduire l'essaimage et éviter toute désertion de la ruche.

La taille des colonies

Pour que les colonies aient une taille optimale en début de miellée, elles doivent être en bonne santé à l'issue de la période de disette. Pour cela, il faut récolter de manière mesurée avant le début de la saison décroissante. Le diagramme de la figure 25 illustre l'incidence du moment de la récolte et de la quantité récoltée (importante ou non) sur la saison d'après.

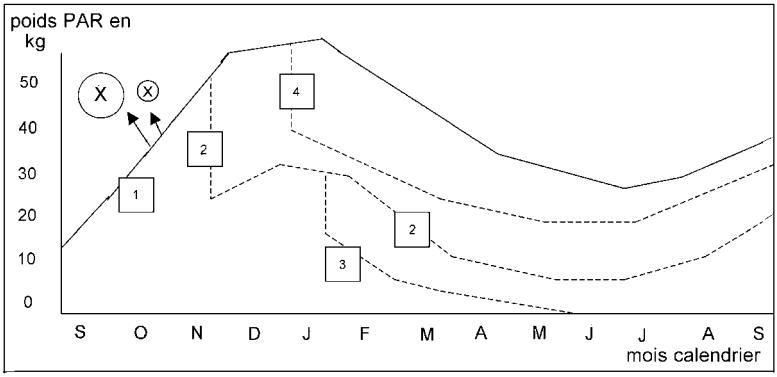


Figure 25 : Incidence de l'extraction du miel

Explications de chaque action entreprise pour chaque courbe :

1 Cette courbe illustre l'évolution naturelle du poids d'une colonie. Au milieu de la saison croissante, l'essaimage diminue (voir les flèches) et le miel est ensuite stocké. Il est possible de récolter précocement le miel (courbe **2**) et de récolter une nouvelle fois après la fin de la miellée (courbe **3**) ou alors de récolter une fois seulement après la fin de la miellée (courbe **4**).
2 Le miel est récolté tôt avant la fin de la miellée. La colonie produit ensuite du nouveau miel. Ce miel suffit à survivre à la période de disette et permet d'atteindre l'année suivante.
3 Une seconde récolte est effectuée mais la colonie ne dispose plus de suffisamment de miel pour survivre. Cela a pour conséquence des désertions de ruche pendant la disette.
4 Le miel n'est récolté qu'après la miellée. Normalement, cette récolte devrait être plus importante. Cela devrait engendrer la situation des courbes **2** ou **3** (courbes décroissantes). Dans ce dernier cas, des désertions de ruche adviennent donc ultérieurement.

Plus la récolte est importante, moins la colonie dispose de ressources pour survivre à la disette et *vice versa*.

En plus de la solution qui consiste à ne pas récolter, il existe une autre méthode donnant de bonnes chances de survie aux colonies ; cette méthode donne déjà des résultats dans la saison en cours. Elle consiste à rassembler plusieurs petites colonies pour qu'elles se comportent ensemble comme une plus grande colonie.

Le diagramme suivant (figure 26) illustre l'effet de cette méthode sur le poids des abeilles et des rayons.

Explications des courbes pour chaque colonie :

1 Cette colonie est trop petite pour produire beaucoup de miel mais l'ajout d'une autre colonie de petite taille (courbes **1** + **2**) permet une production de miel beaucoup plus importante (courbe **3**).
2 Cette colonie ne produit pas du tout de miel et ne peut survivre jusqu'à l'année d'après. Cette colonie déserte ensuite la ruche et finit en tant qu'essaim affamé.

3 Lorsque cet essaim est mélangé à une autre colonie (courbe **1**) (**1** + **2**), la production de miel de cette colonie est considérablement améliorée.
4 Une quantité importante de miel peut alors être récoltée (**1** + **2**) tandis que cette dernière colonie parvient tout de même à l'année suivante.

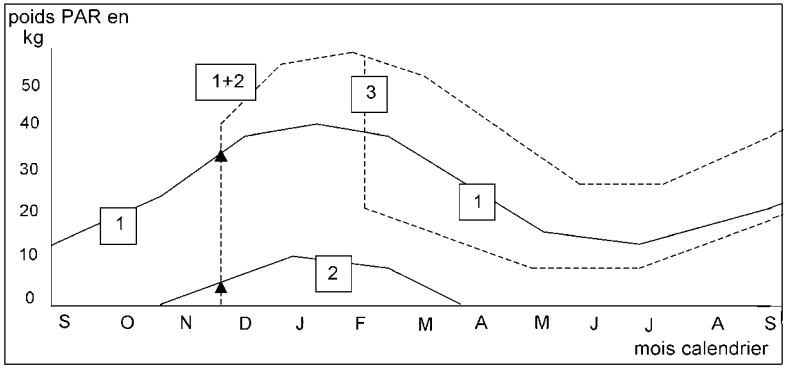


Figure 26 : Evolution d'une colonie issue d'un mélange de petites colonies

Importance et rôle de la taille des ruches

Pour élever des colonies de plus grande taille, il faut également utiliser des ruches plus grandes. Ces ruches doivent être assez grandes pour héberger une colonie d'abeilles à la fin de la saison apicole. Sinon, cela signifie une perte trop importante de butineuses pour cause d'essaimage supplémentaire et aussi une trop faible production de miel. Les résultats des pesées et mesures effectuées par Mutsaers montrent que le poids maximal des abeilles et des rayons est directement lié au volume de la ruche. Ainsi, une ruche de 80 litres a un PAR de 40 kg maximum tandis qu'une ruche de 100 litres implique un PAR de 50 kg maximum. Une ruche qui est pleine avant la fin de la miellée signifie plus d'essaimages et une production de miel moins importante.

La figure 27 retrace les évolutions respectives d'une grande colonie dans une ruche de 80 litres et dans une ruche de 100 litres quand aucune mesure contre l'essaimage n'est prise, lorsque les colonies ne sont pas séparées et que le miel n'est pas récolté précocement dans la ruche.

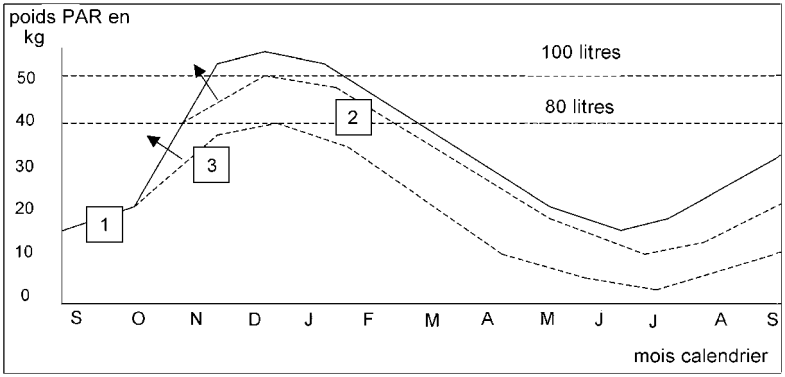


Figure 27 : Le développement d'une colonie de grande taille est fonction du volume de la ruche

Explications des courbes :

1 La colonie d'abeilles dispose de suffisamment d'espace dans la ruche et peut se développer naturellement.
2 Lorsque la ruche d'un volume de 100 litres est presque pleine, la colonie commence à essaimer : voir la flèche. Cela limite la production de miel.
3 La ruche a un volume de 80 l et la colonie va alors produire encore plus d'essaims : voir la flèche. Il y a relativement peu de miel à la fin de la saison.

6.3 Taille de la ruche et production de miel

La règle pratique consiste à respecter le volume de la ruche et le poids maximal (PAR) correspondant comme indiqué dans le table 6.

Tableau 6 : Production maximale de miel pour des ruches de tailles différentes

Volume de la ruche	Poids maximal de la colonie (PAR)	Rayons de miel	Rayons de miel à récolter	Miel après extraction
(en litres)	= 50% du volume de la ruche (en kg)	= 90% PAR (en kg)	= 65% du rayon de miel (en kg)	= 70% du rayon récolté (+rayons très chargés) (kg)
60	30	27	18	13
80	40	36	23	16 (+3)
100	50	45	29	20 (+4)
120	60	54	35	25 (+5)
140	70	63	41	29 (+4)
160	80	72	47	33 (+4)

Le table 6 indique la quantité maximale que l'apiculteur peut récolter tout en préservant pour la colonie de bonnes chances de survie pour l'année d'après. Il s'agit dans ce cas du poids des rayons à miel. La quantité de miel pouvant être extraite par centrifugation ou pressage est habituellement comprise entre 60 et 80% du poids total des rayons. Ce pourcentage dépend du type de rayon, du type de miel, de l'extracteur ou de la presse utilisée ainsi que de la température d'extraction.
La cire composant le rayon représente habituellement 2 à 3% du poids total de départ du rayon. Les membranes restantes issues du couvain éclos et du pain d'abeilles contribuent aussi à une légère augmentation du poids. Finalement, il reste entre 15 et 35% du miel dans les rayons.

Rôle de la date de la récolte

Pour obtenir un miel de bonne qualité et un développement satisfaisant de la colonie, il est conseillé de récolter le plus tard possible, par exemple après la fin de la miellée. De plus, il y a alors moins de couvain dans les rayons. La récolte est cependant souvent effectuée plus tôt parce que la ruche est pleine mais dans ce cas, le miel n'est pas toujours assez mûr. Le taux d'humidité du miel des rayons est alors souvent plus élevé qu'à la fin de la saison même lorsque le miel est déjà operculé.
En outre, le taux d'humidité dépend beaucoup de la taille de la colonie. Une grande colonie peut atteindre un taux d'humidité plus faible

que celui d'une colonie de petite taille. C'est donc une bonne raison pour élever de plus grandes colonies et utiliser de plus grandes ruches. A la fin de la saison apicole, la colonie construit des rayons plus épais qui contiennent une plus grande quantité de miel. Le pourcentage d'extraction de ces rayons est plus élevé que les autres rayons, par exemple que l'ancien rayon à couvain qui contient encore le pain d'abeille et les membranes du couvain éclos. La récolte supplémentaire dans des rayons étalés figure dans le table 6 sous la valeur (+).

6.4 Gestion des saisons et type de ruche

L'évolution d'une colonie ne dépend pas uniquement du type de ruche utilisé mais également de la taille, de la forme et de l'utilisation de ces ruches lors des différentes saisons. On peut ajuster la taille de la ruche suivant la saison de différentes façons : en rajoutant des magasins pour l'agrandir, ou des séparations pour la réduire ou en utilisant deux ruches similaires mais de taille différente. Cela dépend en fait des types de ruche que l'on utilise.

Ruches et caisses traditionnelles

Dans une ruche ou caisse traditionnelle, le couvain se trouve au niveau du trou de vol à l'avant, tandis que le miel se trouve à l'arrière. S'il est possible d'ouvrir la ruche par l'arrière lors de la récolte des rayons de miel, l'apiculteur ne risque donc pas de déranger ou de détériorer le couvain. C'est la raison pour laquelle les ruches de forme conique ou pointue sont moins appropriées, à moins que l'entrée des abeilles soit placée à la pointe. Mais même dans ce cas, les ruches coniques sont relativement petites comparées aux ruches cylindriques qui, à longueur et diamètre équivalents, ont deux fois plus de volume. Voir figure 28.

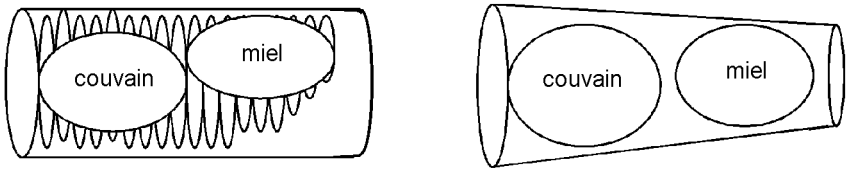


Figure 28 : Répartition du couvain et du miel dans les ruches traditionnelles

Mesure du volume de la ruche

Une ruche cylindrique de 40 cm de diamètre et d'1 mètre de long correspond à un volume de 125 litres. Une ruche de 30 cm de diamètre et d'un mètre de long correspond à un volume de 70 litres. Ce volume est insuffisant pour obtenir une bonne production de miel. Il est donc conseillé d'utiliser des ruches d'un diamètre plus grand. Le volume de la ruche dépend plus du diamètre que la longueur. Il est possible d'accroître le volume à l'aide d'une rallonge que l'on fixe à la ruche pendant la période de miellée.

Il faut veiller à laisser quelques rayons de miel dans la ruche à l'usage personnel de la colonie. La règle pratique consiste à ne jamais récolter plus de la moitié de tous rayons ou les deux tiers des rayons à miel ce qui, pour les grandes ruches, revient au même.

Pour éviter que la colonie ne dispose de trop d'espace en période de disette, il est possible d'installer une planche de séparation au centre de la ruche après la récolte du miel. Cette séparation pourra ensuite être retirée à la saison croissante. Cela permet également de capturer les essaims en réduisant l'espace. En période sèche, il est possible de placer de l'eau dans ou à proximité de la ruche pour éviter que les abeilles ne parcourent de longues distances pour boire. On parle d'abreuvement des abeilles lorsqu'on leur apporte de l'eau dans la ruche et d'un abreuvoir à abeilles lorsqu'on les approvisionne à l'extérieur de la ruche.

Ruche de type top-bar (Kenya)

Les ruches de type *top-bar* (voir 5.2) ont en principe la même utilisation que les ruches dites traditionnelles. Seule différence, l'apiculteur peut retirer les rayons fixés aux barrettes supérieures sans rien casser et il peut même les déplacer dans la ruche ou les replacer dans une autre ruche. C'est pourquoi les ruches top-bar et les ruches à cadre comme la ruche Langstroth sont appelés ruches à cadres mobiles. Les possibilités d'utilisation de cette ruche sont encore plus étendues lorsqu'une planche de séparation est utilisée ou lorsqu'on a deux ruches de taille différente, par exemple une moitié de ruche et une ruche entière (figure 29). La colonie est alors transférée de la plus petite ruche vers la plus grande à mi-période de miellée. Une moitié de la ruche fonctionne également comme ruche de récolte.

Utiliser une planche de séparation de taille identique à l'avant et l'arrière permet de réduire l'espace, de capturer les essaims, de séparer une colonie, de rassembler deux colonies ou de réduire l'espace après la récolte, à la fin de la miellée. Un deuxième trou de vol peut être percé si nécessaire. Les abeilles l'obtureront avec de la propolis si elles n'en ont pas besoin. Une planche de séparation ou une grille à reine de taille identique peut être utilisée pour la production de pain d'abeilles et de la gelée royale.

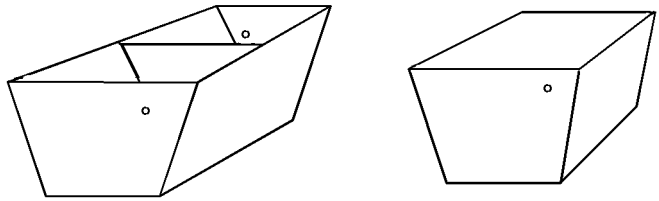


Figure 29 : Ruches de type top-bar ; gauche : planche de séparation et trou de vol supplémentaire

La moitié de ruche peut être utilisée pour capturer les essaims et faire office de ruche de récolte. Sa taille permet tout juste de récolter la moitié des rayons. Il est préférable de suspendre les rayons récoltés dans une ruche de récolte plutôt que de les couper à l'extérieur. Cela évite que des abeilles et de la poussière ne se collent sur le côté coupé.

Une ruche *top-bar* (Kenya) standard a une capacité d'environ 80 litres. Pour obtenir des volumes plus importants, il est possible de remplacer les parois évasées par des parois droites. Les rayons sont alors fixés aux parois de la ruche, surtout au niveau de la partie supérieure mais ils peuvent être aisément découpés. En élargissant la ruche de 50 cm en haut, l'apiculteur augmente alors considérablement le volume. Comme la taille des barrettes supérieures (Anglais : *top bars*) a été modifiée, l'apiculteur ne peut plus utiliser les rayons dans une autre ruche. Il est plus efficace d'élargir la ruche que de l'allonger et il est préférable de l'élargir plutôt que de l'approfondir car cela signifie que les rayons seront plus grands. Étant alors plus lourds et plus longs, ils se casseraient plus facilement.

Ruches modernes

On qualifie souvent de modernes les ruches Langstroth (voir 5.3). Ce type de ruche est modulable et comprend une hausse faite de chambres superposées avec des cadres pour accrocher les rayons. On parle de ruche à cadres bien que les ruches à cadres longs existent aussi. Ces ruches se composent souvent d'une chambre à couvain et d'un magasin à miel de taille plus modeste ou alors de deux chambres à couvain de taille identique. L'apiculteur place généralement une grille à reine entre les deux chambres pour éviter que du couvain ne se développe dans le magasin à miel. Cette grille a pour inconvénient de limiter le nid à couvain ; cela engendre des essaimages supplémentaires, une production de miel moins importante et par la suite une plus grande désertion de la ruche. Les ruches ainsi disposées sont trop petites pour permettre le développement de grandes colonies. Il est donc conseillé de travailler avec plus de deux chambres.

Lors de la saison croissante, il est possible d'agrandir la ruche en plaçant tout d'abord une deuxième chambre à couvain sur la chambre à couvain inférieure et de créer ensuite un magasin à miel avec éventuellement une grille à reine en dessous. La figure 30 indique la composition de la ruche lors de la période de miellée. Si la récolte est effectuée à la fin de la miellée, la plus grande partie du couvain a déjà pénétré dans le magasin à miel.

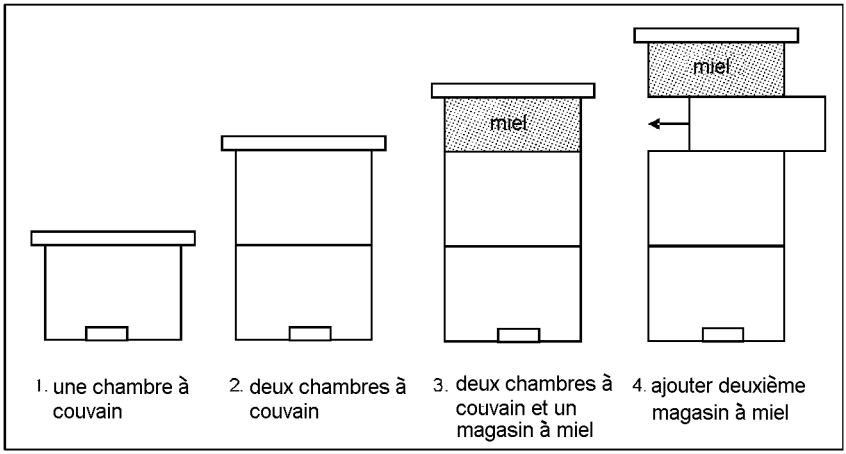

miel
miel
1. une chambre à couvain
2. deux chambres à couvain
3. deux chambres à couvain et un magasin à miel
4. ajouter deuxième magasin à miel

Figure 30 : Utilisation d'une ruche Langstroth pour la production de miel

Lorsque le premier magasin à miel est plein, il est possible d'en placer un second en dessous du magasin supérieur. Ceci est préférable car le miel du dessus peut ainsi encore mieux parvenir à maturité. Les abeilles transportent le nouveau nectar vers la partie la plus élevée de la ruche et répartissent le miel sur le rayon vide du dessous pour qu'il mûrisse. Si l'on choisit de placer le magasin à miel vide au-dessus du premier magasin, les abeilles risquent de transporter le miel vers le dessus.

L'absence de chambres à couvain et magasins à miel supplémentaires peut réduire l'efficacité de la méthode d'exploitation apicole.

Une chambre à couvain a un volume d'environ 40 litres, tandis qu'un magasin à miel a un volume d'environ 30 litres. Les ruches de la figure 30 ont une capacité de 40, 80, 110 et 140 litres (de gauche à droite). L'utilisation de cadres sans cire gaufrée limite le volume effectif. L'espace réservé aux abeilles est en effet libre à l'intérieur mais aussi à l'extérieur des cadres. De l'espace inoccupé se trouve également entre les différentes chambres. Comme la structure de cette ruche est verticale, ces espaces libres peuvent faire office de canal de ventilation surtout en cas de fuite en haut de la ruche. Il faut donc tout particulièrement veiller à bien fermer le dessus de ce type de ruche et

à le recouvrir de matériau isolant. Les abeilles peuvent ainsi réguler plus facilement la température.
Après la récolte de la colonie, il est possible, selon la taille de la colonie, de recomposer la disposition de ruche en n'ayant plus qu'une ou deux chambres à couvain ou alors une chambre à couvain et un magasin à miel en dessous. En saison croissante, l'apiculteur peut retirer le magasin à miel du dessous, le remiser ou le conserver jusqu'à ce qu'il puisse être de nouveau utilisé.

6.5 Pratique pour une bonne méthode d'exploitation

Voici quelques recommandations adaptées aux différentes saisons apicoles pour un bon développement des colonies et une production importante de miel.

Saison croissante

- Tant que la colonie est petite, laissez-la dans un espace petit lui aussi, par exemple dans une ruche de petite taille ou alors dans une grande ruche avec une planche de séparation.
- Agrandissez la ruche en fonction du développement de la colonie. Pour cela, retirez la planche de séparation, placez-la dans une plus grande ruche ou ajoutez une chambre.
- Veillez à placer suffisamment de petites ruches pour attirer les essaims.
- Rassemblez ensuite les essaims et les petites colonies.
- Evitez les désertions de ruches en saison décroissante en élevant des colonies plus grandes, par exemple en les rassemblant

Récolte du miel

- Ne récoltez pas de miel produit par de petites colonies.
- Récoltez le plus tard possible quand il y a suffisamment d'espace dans la ruche.
- Dans le cas de ruches de type *top-bar* : replacez les rayons dans une ruche de récolte et faites de même avec des ruches dites traditionnelles, le cas échéant. Disposez les rayons de sorte à'éviter au

maximum les détériorations et pouvoir ensuite procéder à l'extraction du miel par centrifugation.
- Dans le cas de ruches *Langstroth* : retirez un magasin à miel dans son intégralité après avoir éventuellement utilisé un chasse-abeille.
- Ne récoltez jamais les rayons à miel provenant de la chambre à couvain inférieure. Ces rayons sont réservés à la colonie.
- Récoltez modérément pour laisser suffisamment de miel à la colonie et pour limiter les désertions de ruche.

Saison décroissante
- Evitez les désertions de ruche en retirant les rayons vides.
- Limitez l'espace en utilisant une planche de séparation, en transférant la colonie dans une ruche plus petite ou en diminuant le nombre de chambres.
- Placez de l'eau à l'intérieur ou à proximité de la ruche.
- Ouvrez la ruche le moins possible.
- Recouvrez correctement le dessus de la ruche pour ne perdre aucune chaleur.

L'apiculteur peut, en élevant des colonies grandes et saines et en modulant la taille de la ruche en fonction des saisons, éviter les désertions ultérieures de ruche en cas de disette. La saison suivante, il obtiendra non seulement un plus grand nombre de colonies mais aussi pour chaque colonie une plus grande récolte de miel. La taille des colonies doit cependant prévaloir sur leur nombre. En effet, un nombre limité de grandes colonies produit plus de miel que de nombreuses petites colonies.

7 L’extraction du miel

La récolte du miel doit se faire dans un espace clos inaccessible aux abeilles et à d’autres insectes, en obstruant toutes les ouvertures de ventilation à l’aide un grillage fin. Vous pouvez également travailler dans une tente parfaitement fermée à hauteur du sol.
Mieux vaut, pour préserver la qualité, extraire le miel rapidement après avoir recueilli les rayons dans la ruche.
S’il est cependant nécessaire de stocker les rayons, il faut les mettre dans un conteneur fermé avec soin. Il peut arriver que le miel operculé contienne trop d’eau. Dans ce cas, vous pouvez le déshydrater un peu en plaçant les magasins de miel les uns sur les autres après avoir désoperculé les rayons, et en insufflant de l’air sec par le bas. Le miel perdra son humidité mais il perdra également, malheureusement, en parfum.

Figure 31 : Conditionnement du miel

Désoperculation des rayons

Avant d’extraire le miel, il faut désoperculer les cellules, à l’aide d’une fourchette ou d’un couteau spécial (figure 32). La désoperculation à l’aide d’une fourchette est plus précise mais également plus lente. Les couteaux désoperculants doivent être bien affûtés et couper comme un rasoir.

Les couteaux désoperculants doivent être bien affûtés et couper comme un rasoir. La désoperculation à l'aide d'une fourchette est plus lente mais plus précise.

Lorsque la température ambiante est inférieure à 25 °C, on peut préchauffer l'instrument pour faciliter la désoperculation. Essayez de couper d'un seul coup les opercules avec le couteau. Certaines alvéoles resteront cependant fermées à cause des dépressions dans le rayon.

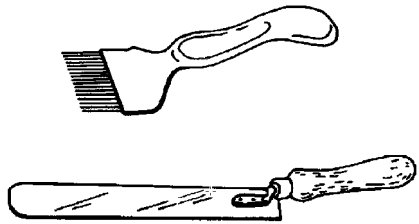


Figure 32 : Fourchette et couteau de désoperculation

Il est conseillé de procéder au-dessus d'un plateau en faisant reposer le cadre sur une latte en bois. Vous pouvez laisser s'égoutter les opercules puis les faire fondre pour obtenir une cire de première qualité.

Flottation

Le désemplissage des rayons par flottation est le moyen le plus simple mais il est aussi le plus long. Le miel absorbant l'eau contenue dans l'air humide, il n'est pas avantageux de procéder en période des pluies, à moins de travailler avec des conteneurs fermés.

Brisez les rayons en petits morceaux et placez-les dans un pot ou un autre récipient que vous fermez hermétiquement. Après quelques jours, vous pourrez enlever la cire flottant à la surface. Pressez ensuite le miel dans un torchon, un bas en nylon ou un tamis spécial et laissez-le à nouveau reposer plusieurs jours. Écumez enfin toute la cire et autres particules flottant à la surface du récipient et mettez le miel en pot.

Pressage

Désoperculez les rayons, brisez-les en morceaux et mettez les dans un linge ficelé : une gaze, un drap ou une taie d'oreiller par exemple. Pétrissez les rayons dans le torchon et pressez-en le miel. Vous pouvez vous mettre à deux pour tordre le linge ou procéder seul en le fixant à

une extrémité ; la presse en bois est cependant une méthode plus rapide. La figure 33 présente différentes méthodes de pressage.

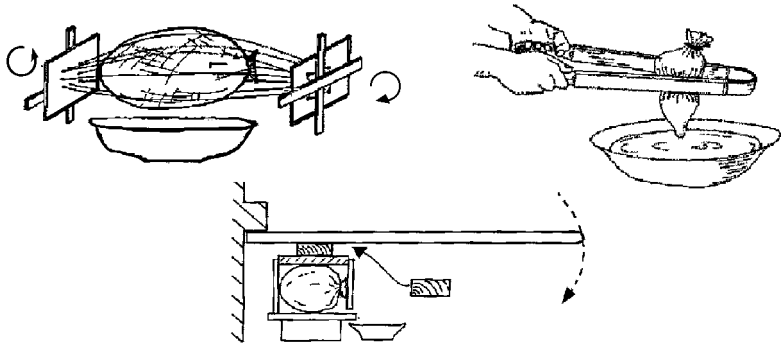


Figure 33 : Presses à miel simples

Après le pressage, filtrez le miel dans un linge propre ou tamisez-le. Versez-le dans un pot ou autre récipient où il pourra mûrir pendant quelques jours. Écumez tous les résidus de particules de cire et les grains de pollen qui seront remontés à la surface avant de mettre le miel dans un conteneur.

Centrifugation

L'avantage de la centrifugation est que vous pouvez extraire le miel rapidement et réutiliser les rayons.

Pour centrifuger le miel, il faut avoir :

- un extracteur centrifuge de miel ;
- des couteaux ou fourchettes de désoperculation ;
- une ou deux cuvettes de 15 cm de profondeur en aluminium, en fer-blanc, en fer galvanisé ou en plastic, dans laquelle on peut poser quelques cadres désoperculés.
- un plateau de désoperculation ;
- un égouttoir à miel ou un bas en nylon ;
- une gaze ou un tamis.

L'extracteur centrifuge de miel (figure 34) consiste en une lessiveuse cylindrique dans laquelle une cage de forme carrée ou triangulaire entourée d'un grillage résistant tourne autour d'un axe. L'extracteur radial, comme celui présenté dans la figure 35, est construit différemment car les rayons sont disposés perpendiculairement à l'axe mais le principe est le même. Dans les extracteurs de miel, on peut extraire 2 cadres ou plus en même temps. On tourne la cage contenant les cadres à l'aide d'une manivelle.

Positionnement des rayons dans l' extracteur centrifuge

Tous les rayons doivent être désoperculés avant de procéder à la centrifugation. Placez les rayons dans la cage carrée contre les côtés grillagés.

Tournez dans le sens de la barrette inférieure car les cellules sont tournées vers la barrette supérieure. Pour commencer, tournez lentement la manivelle sinon, sous le poids du miel, le rayon va s'écraser contre le grillage. Tournez la cage jusqu'à ce qu'environ la moitié du miel contenu dans le côté exposé soit centrifugé.

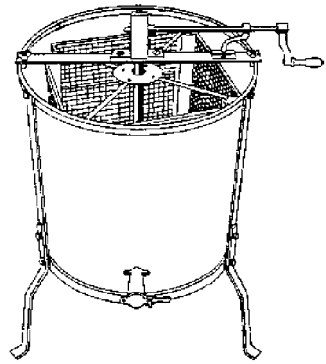


Figure 34 : Extracteur centrifuge

Retournez les cadres et tournez la manivelle jusqu'à ce que les cellules de ce côté des rayons soient complètement vidées. Retournez une nouvelle fois les cadres et tournez la manivelle jusqu'à ce que les cellules du premier côté des rayons soient aussi complètement vidées. Les rayons vides sont placés dans un magasin à miel et remis dans la ruche pour que les abeilles puissent nettoyer les cellules et les utiliser à nouveau.

Si la miellée est terminée, on peut enlever les vieux rayons.

Après chaque extraction, tirez le miel de l'extracteur et videz le dans un maturateur. Laissez-y le miel reposer pendant quelques jours pour que les bulles d'air et les particules de cire remontent à la surface. Écumez et versez le miel dans des pots ou autres récipients hermétiques.

Il est également possible de centrifuger dans un extracteur centrifuge des parties de rayon ou des rayons fixés aux barrettes. Fabriquez dans ce cas des paniers grillagés ne laissant pas passer les morceaux de rayon. Ces paniers remplacent en quelque sort les cadres. Les morceaux de rayon peuvent être réutilisés dans la ruche ; on les fixe alors sur les barrettes supérieures à l'aide de bouts de ficelle ou de paille. On peut aussi utiliser le rayon restant pour la cire.

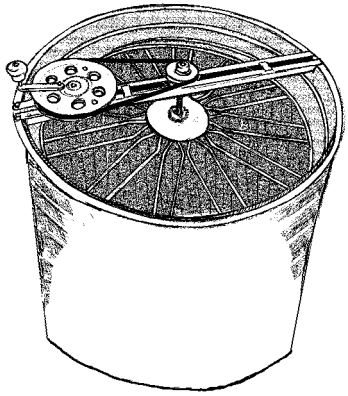


Figure 35 : Extracteur radial à miel

L'extracteur radial a pour avantage que les rayons sont vidés sans être changés de position, car ils sont placés dans le sens radial et ils ne sont pas tournés à la main.

Les rayons de ruches « top-bar » ne peuvent être centrifugés dans un extracteur radial.

8 Production de cire d'abeille

La cire d'abeille est un mélange complexe d'hydrocarbures, de sucres et de lipides ou graisses. C'est une cire non cristalline, chimiquement inerte et imperméable. Au cours de son évolution, l'abeille mellifère est devenue une figure proue des insectes sociaux parce qu'elle produit de la cire.

La cire d'abeille est produite par les abeilles âgées de 10 à 14 jours. Elles possèdent quatre paires de glandes cirières situées sur l'abdomen (figure 36).

La cire est fabriquée dans les glandes cirières et est secrétée à travers huit « miroirs » poreux dans la partie inférieure de l'abdomen. La cire se dépose à la surface des plaques cirières pour former des écailles que l'abeille détache avec ses pattes et mastique avec ses mandibules.

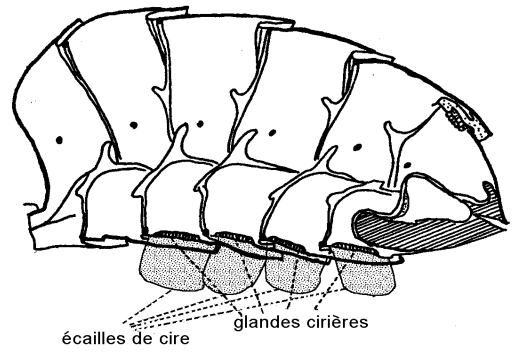


Figure 36 : Position des glandes cirières (© Snodgrass, 1956)

Le développement des glandes cirières dépend du nourrissement en pollen des jeunes abeilles juste sorties de la cellule. Une alimentation riche en pollen aux premiers stades de leur existence leur procure une force optimale pour construire.

La cire est très importante pour les abeilles car bien du nectar utilisé comme nourriture se perd dans la conversion en matériau pour bâtir le rayon. C'est pour cette raison que la cire est continuellement retirée, malaxée et recyclée dans le nid.

Un gramme de cire suffit à bâtir une surface de rayon double de 20 cm². Il faut 55 grammes de cire d'abeille pour bâtir les rayons nécessaires à l'emmagasinement de 1 kg de miel mûr et operculé.

Étant donné la complexité de la biochimie impliquée dans la synthèse glandulaire de la cire d'abeille, le ratio de conversion de sucre en cire est de 17-20 contre 1. Cela signifie que pour produire 1 kg de cire, les abeilles ont besoin d'environ 22 kg de miel mûr.

La cire d'abeille est aussi un produit précieux pour les êtres humains. Les prix sur le marché mondial fluctuent constamment ; au printemps 2004, 1 kilo de cire pouvait être vendu à € 2,50. Son prix de vente au niveau local étant souvent plus élevé, les apiculteurs ont tout intérêt à produire de la cire d'abeille, au même titre que du miel.

Les sources de production de cire d'abeille pure sont les suivantes :

- Les nids de colonies d'abeilles sauvages, qui fournissent souvent une bonne quantité de cire pure.
- Les vieux rayons des ruches apicoles ne sont généralement pas une bonne source car il est difficile de séparer la cire des cocons laissés dans les alvéoles par les larves. De même, les vieux rayons contiennent de la propolis, ce qui complique l'épuration de la cire. Cependant, lorsque le rayon a été construit à l'origine avec de la cire gaufrée, cela vaut toujours la peine de le faire fondre.
- Il est intéressant de recueillir pendant la saison tous les restes de cire obtenus après nettoyage des cadres et des ruches et de tout faire fondre à la fin de la saison.
- Les opercules de cire récupérés à la récolte du miel fournissent la cire la plus pure, d'excellente qualité.

On peut obtenir de la cire en incitant les abeilles à construire des rayons temporaires dans une hausse placée au-dessus de la chambre à couvain. Se faisant, il est possible de réduire la tendance à l'essaimage et de garantir la production de cire supplémentaire.

Avant une miellée de miel de miellat, souvent non commercialisable en tant que miel, on peut placer des magasins sur les ruches contenant uniquement des amorces de rayons. En période de miellée, les abeilles construisent des rayons que l'on peut ensuite faire fondre. On utilise ainsi beaucoup de miellat pour produire de la cire. Le miellat emmagasiné est ensuite redonné aux abeilles pour bâtir de nouveaux rayons.

La transformation et l'épuration de la cire d'abeille sont décrits dans l'Agrodok 42 *Produits d'apiculture.*

(© Fig. 36 : d' après *Anatomy of the Honey Bee*. Snodgrass, R.E., 1956. Ithaca / New York, Comstock Publishing Associates.).

9 Collecte du pollen

Le pollen est le matériau génétique mâle des fleurs chez tous les végétaux supérieurs. Les étamines des fleurs contiennent du pollen en grains infimes.
Le pollen est essentiel pour une croissance et un développement normal des abeilles, prises séparément, et pour la reproduction des colonies. Le pollen contient des protéines, des matières grasses, des minéraux et des vitamines. La valeur nutritive du pollen dépend de l'espèce végétale. En général, la valeur nutritive du pollen des arbres fruitiers est excellente alors que celle du pollen des arbres conifères est faible. Le pollen est la source principale de nutriments essentiels dont les abeilles ont besoin pour produire la gelée royale, base de la nourriture des larves de reine et autres jeunes larves.
Une colonie fortement productive collectera pendant la saison environ 35 kilos de pollen pour son propre développement. Les abeilles butineuses se glissent dans les étamines et délogent les grains de pollen avec leurs mandibules. Les grains de pollen s'accrochent aux parties buccales et moisissent entièrement. Se faisant, les abeilles capturent également le pollen sec délogé qui s'accroche aux poils crochus de leur tronc et de leurs pattes. Après avoir butiné plusieurs fleurs, l'abeille brosse le pollen accroché à ses poils avec ses pattes et l'entasse dans une cavité concave située sur les pattes arrière et dénommée corbeille à pollen. L'opération se répète plusieurs fois jusqu'à ce que la corbeille soit pleine ou jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de pollen à récolter.

De retour à la ruche, l'abeille ouvrière décharge sa cargaison de pollen dans une cellule vide ou partiellement remplie. Une autre abeille, généralement plus jeune, brise les grains de pollen et les écrase bien au fond de la cellule. Une fine couverture de miel est déposée sur le pollen pour qu'il reste propre. Ce stockage de pollen est appelé pain d'abeille. Le pollen emmagasiné est soumis à des processus enzymatiques et à un métabolisme de type lactique qui inhibe la germination du

pollen et contribue à sa stabilisation et à sa conservation en tant que source alimentaire.

Le pollen n'est pas seulement nécessaire au nourrissement des larves, les jeunes abeilles adultes en ont également besoin pendant les deux premières semaines de leur vie. 1,5 kg de pollen permet le développement d'environ 10 000 abeilles. L'approvisionnement en pollen et la taille de la colonie influencent chacun la capacité de la colonie à élever le couvain. C'est pourquoi l'apiculteur doit toujours chercher un endroit où héberger ses colonies d'abeilles qui soit à proximité de plantes très productives en pollen.

On a attribué beaucoup de qualités au pollen dans le régime alimentaire des êtres humains. Le recueil de pollen pour un usage humain est possible quand le pollen est abondant et quand les abeilles en récoltent de grandes quantités. On utilise alors une trappe à pollen (figure 37).

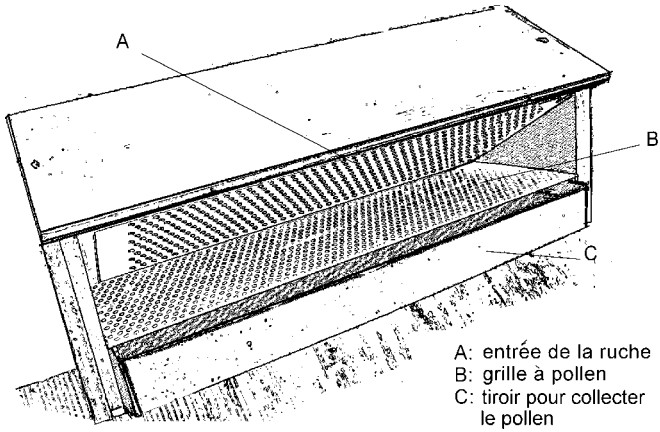


Figure 37 : Trappe à pollen avec détails d'une grille à pollen

Il faut noter que la récolte du pollen avec une trappe à pollen entraîne une pénurie de protéines dans la ruche, résultant à son tour en une augmentation de l'activité de collecte du pollen aux dépens de la collecte de nectar. En période de pénurie de nectar, ce n'est pas vraiment un problème mais il faut veiller à ne pas utiliser la trappe à pollen trop

longtemps. Il est recommandé de ne l'utiliser qu'un jour sur deux. Pour le stockage et une utilisation ultérieure, le pollen doit être séché, nettoyé et congelé ou couvert d'une couche de miel. N'utilisez pas la trappe à pollen en période de pluie. De la moisissure risquerait de se développer, ce qui nuirait à la qualité du pollen.

Dans les pays tropicaux humides, il est difficile de stocker du pollen frais en dehors du réfrigérateur sans que la qualité ne se détériore. En absence de possibilité de congélation, mieux vaut stocker le pollen sous la forme de pain d'abeille. Néanmoins, le pain d'abeille peut lui aussi se détériorer après quelques mois de stockage.

10 Maladies et nuisances

10.1 Prévention et bon diagnostic

Ce chapitre décrit les maladies et nuisances les plus courantes dans l'apiculteur. Les maladies et nuisances pouvant toucher la colonie sont cependant bien plus nombreuses mais il faut reconnaître que, pendant des millénaires, les abeilles ont assez bien réussi à se protéger contre ces attaques.

Face à ces attaques, l'apiculteur doit-il garder en tête les vérités suivantes :

- Ce sont les apiculteurs qui propagent les maladies et nuisances de pays à pays en important des reines et des colonies nucléaires de toutes les régions du monde.
- Ce sont les apiculteurs qui propagent les maladies et nuisances de rucher en rucher avec leurs projets d'élevage et échanges de colonies.
- Ce sont les apiculteurs qui propagent les maladies et nuisances de colonie en colonie en déplaçant les rayons d'une colonie à une autre.
- Ce sont les apiculteurs qui, de par leur gestion, peuvent influencer les conditions sanitaires dans lesquelles évoluent ses abeilles. Les colonies fortes sont moins sujettes aux maladies et quand elles le sont, elles s'en sortent généralement sans aide extérieure.
- La présence de paquets d'abeilles mortes ou mourantes devant la ruche n'est pas forcément un signe de maladie. Cela peut aussi signifier un empoisonnement par les pesticides. Prenez alors contact avec les cultivateurs et empêchez les abeilles de voler lorsque les cultivateurs traitent au pesticide. Mettez dans ce cas un écran de ventilation devant la ruche et donnez de l'eau aux abeilles.
- L'affaiblissement ou l'amoindrissement d'une colonie n'est pas nécessairement due à une maladie. Il se peut que les régulateurs de croissance des plantes ou les herbicides tuent les végétaux que les abeilles butinent. Prenez alors contact avec les autorités locales et

les cultivateurs et essayez de les convaincre de ne pas utiliser ces agents. Sinon, déplacez les abeilles dans une autre zone.

10.2 La varroase

Caractéristiques

On diagnostique une varroase quand un grand nombre d'abeilles déformées tombent devant la ruche. La déformation est due à des virus déposés dans le nid du couvain par des parasites, les *Varroa jacobsonii* comme on les appelait autrefois, ou les *Varroa destructor*, comme on les appelle de nos jours. Le parasite femelle *Varroa* est brun et de forme ovale. C'est un parasite des abeilles adultes et du couvain. Il se régénère dans les cellules de couvain closes de l'abeille mellifère et se nourrit de larves avant de pouvoir pondre des œufs au rythme d'un toutes les 25 à 30 heures. Le premier œuf devient normalement un mâle et les derniers des femelles.
Les parasites aiment s'installer dans les jeunes abeilles occupées aux travaux intérieurs de la ruche plutôt que dans les abeilles voleuses. Au moins deux fois plus de parasites peuvent se développer dans du couvain mâle que dans du couvain femelle car le couvain mâle met trois jours de plus pour se développer. Il est donc important de ne pas avoir trop de parasites dans la colonie.

Tous les parasites ne peuvent pas se reproduire. Cela dépend des facteurs suivants :

- *les espèces d'abeilles* : une espèce est moins vulnérable lorsque son couvain se développe vite et lorsqu'elle se toilette bien ;
- *les saisons* : la disponibilité des cellules de couvain adéquates et la taille de la colonie influencent la capacité de reproduction du parasite ;
- *l'environnement* : une température plus élevée que celle qui convient empêche les parasites de se reproduire.

Les abeilles ouvrières infectées par les parasites sont moins à même de nourrir le couvain. Leur condition physique se détériore rapidement: elles vivent moins longtemps, vont butiner plus tôt, font moins

de vols par jour, rapportent moins de pollen ou de nectar par vol et reviennent moins souvent à la ruche après le premier vol.

Traitement chimique

On peut traiter le varroa au moyen de produits chimiques synthétiques (comprenant leur substance active) à effet biocide. Il s'agit des produits : Amitraz, Apistan (fluvalinate), Apitol (cymiazol HCL), Bayvarol (flumetrin), Folbex VA (bromopropylate), Perizin (coumaphos), Malathion (1%), ou avec des acides naturels ; acide formique (60%), acide lactique (15%), acide oxalique (5%), huiles éthériques et camphres naturels ou des mélanges.
L'utilisation répétée sur plusieurs années des composés chimiques synthétiques peut entraîner le développement de résistances chez le parasite. Cela laisse également des résidus nocifs dans la cire et le miel. Les composés d'Amitraz et Périzin laissent des résidus carcinogéniques dans les produits apicoles. En Europe, leur utilisation est interdite depuis longtemps. Il est donc fortement déconseillé d'utiliser les composés chimiques synthétiques.

Traitement biotechnique

Les parasites s'incrustant plus facilement dans le couvain mâle, il est logique d'aller les chercher dans le couvain. Au printemps, quand les colonies commencent à construire, on leur fournit un cadre au centre du nid à couvain pour construire les cellules de couvain mâle que l'on retire dès que la plupart des cellules de couvain mâle sont operculées. Les cellules sont désoperculées, les larves extraites et le rayon lavé, séché et redonné aux abeilles pour recommencer la ponte.

Avantages de cette méthode :

- on capture les parasites ;
- on coupe court aux infestations ;
- la population parasite ne s'accroît pas ;
- les abeilles construisent un moindre nombre des cellules de couvain mâle dans d'autres rayons.

Le couvain mâle dans les autres rayons doit être découpé et enlevé là où c'est possible. Si un essaim sans couvain reçoit un rayon avec du couvain mâle ouvert, tous les parasites sont attrapés et cette colonie sera libérée des parasites pour un moment.

Les acides formiques, oxaliques et lactiques sont des substances naturelles que l'on trouve normalement dans la ruche. Correctement appliqués, ces acides tuent les parasites sans nuire aux abeilles. Les parasites ne développent pas de résistance aux acides naturels. Les vapeurs d'acide formique peuvent tuer les parasites à l'intérieur des cellules de couvain operculées. Aussi est-il judicieux d'appliquer ce traitement au mois d'août à l'époque de la formation des abeilles hivernales vivant longtemps. Placez un vaporisateur dans un rayon à côté du nid à couvain. Vaporisez 15 à 20 ml d'acide formique (60%) dans chaque chambre à couvain pendant au moins 10 jours et répétez le traitement une semaine plus tard. A défaut de vaporisateur, vous pouvez utiliser un linge en éponge de 0,5 x 20 x 20 cm. Cette méthode est moins efficace et doit donc être répétée 3 ou 4 fois. Il ne faut pas utiliser l'acide formique quand les températures dépassent 25 °C dans la journée et descendent en dessous de 5 °C la nuit. Si on utilise un linge en éponge, la température nocturne ne doit pas descendre en dessous de 12 °C.
Les acides oxalique et lactique ne sont efficaces que si la colonie est dépourvue de couvain. Les solutions doivent dans ce cas être vaporisées directement sur les abeilles à raison de 3 ml d'acide oxalique et de 5 ml d'acide lactique pour chaque face du rayon. Il est alors préférable que les températures nocturnes ne descendent pas en dessous de 5 °C pendant le traitement. L'acide oxalique peut également être appliqué sous forme de vapeur et de solution à dissoudre dans du sirop de sucre.
Les acides organiques pouvant endommager la peau, les yeux et les poumons des êtres humains, il est recommandé de porter des vêtements de protection pendant le traitement et de ne pas inhaler de vapeurs.
Il est possible de combattre le parasite du varroa sans traiter avec des produits chimiques si on utilise des rayons mâles contenant du cou-

vain ou des œufs désoperculés et si on les donne aux colonies lorsqu'elles commencent à ne plus avoir de couvain pendant la saison de l'essaimage. Vous trouverez une description de cette méthode dans l'ouvrage de Calis et al., *Apiacta* 32 : 65-71 (voir bibliographie).

10.3 La fausse teigne

La deuxième plus grande nuisance après le parasite *Varroa* est la fausse teigne. On en connaît différentes espèces mais la plus connue est la grande fausse teigne *Galleria mellonella*. Les larves de ce parasite se nourrissent des rayons non protégés, des peaux de larve dans les cellules, de pollen et de miel. La fausse teigne aimant les climats chauds, Les rayons non protégés, en particulier dans les régions (sub)tropicales, sont particulièrement exposés à cette plaie. Pendant les périodes de disette, les populations d'abeilles en déclin laissent les rayons sans protection et les larves de la fausse teigne en profitent pour les détruire en quelques semaines. Les colonies faibles partent alors pour fuir les populations toujours plus nombreuses de larves de fausse teigne qui les perturbent et les agressent constamment.
Dans les climats chauds, il convient de stocker les rayons vides au-dessus des colonies fortes ou, si c'est possible, dans des endroits continuellement ventés. Si ce n'est pas possible, mieux vaut faire fondre les rayons pour obtenir de la cire pure plutôt que de les stocker.
Dans les climats tempérés, le gel tue la fausse teigne à tous les stades de son développement. Les rayons vides conservés à l'air libre ne seront pas attaqués par la fausse teigne. Si les rayons sont stockés dans un endroit protégé du gel, vous pouvez les protéger en les exposant à des émanations d'acide formique, d'acide acétique glacial ou de paradichlorobenzène dans un compartiment hermétiquement clos.

10.4 Fourmis et termites

Les fourmis essaient de dérober la nourriture des abeilles ou de manger les abeilles elles-mêmes. Les termites détruisent souvent les éléments en bois du rucher. Ces insectes perturbent tellement les colonies que celles-ci finissent par fuir. En construisant un système pour suré-

lever les ruche, vous empêcherez ces insectes d'atteindre les ruches et leurs supports. Voir figure 38.

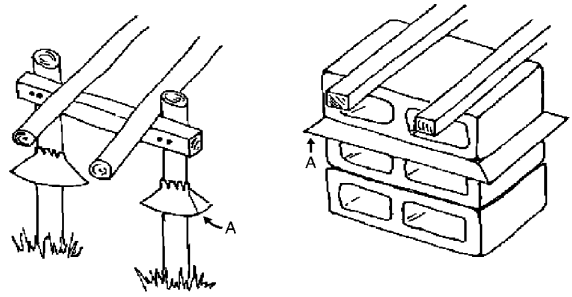


Figure 38 : Ruche surélevée et protégée ; A = collerettes graissées

Assurez-vous qu'il ne pousse pas d'herbes autour des ruches ; les fourmis pourraient s'en servir de pont pour grimper sur les pieds de soutènement jusqu'aux ruches. Un désherbage régulier est de rigueur mais comme ce désherbage peut perturber les abeilles, des précautions s'imposent pour préparer le rucher. Une grande toiture au-dessus du rucher suffit généralement à prévenir l'invasion des herbes.
Nous vous conseillons de fabriquer des supports en pierre ou en métal. Si vous utilisez une cuvette d'eau ou d'huile, couvrez-la et vérifiez régulièrement qu'elle est encore pleine ; sinon, remplissez-la à nouveau. Les collerettes graissées entourant les supports peuvent également être très efficaces ; il faut alors les graisser régulièrement pour qu'elles ne se dessèchent pas ou les remplacer complètement. Vous pouvez aussi placer un vieux tapis en caoutchouc ou du linoléum sous les ruches.

10.5 La loque américaine

La cause de la loque américaine est la bactérie *Bacillus larvae*. On peut diagnostiquer cette maladie quand les opercules des cellules de couvain sont enfoncés et perforés. Les spores des larves *Bacillus* peuvent apporter la maladie lorsqu'elles ont été ingérées par des larves d'abeilles. Seules les jeunes larves sont touchées. Les spores restent

indéfiniment sur le matériel apicole. La maladie se propage de colonie en colonie par le biais des abeilles vagabondes et pillardes, par le biais des pratiques apicoles et par le matériel contaminé.

Traitement en cas de maladie

Lorsqu'on remarque qu'une colonie est atteinte de la loque américaine, il convient de l'isoler immédiatement des autres colonies. Les cadres infectés peuvent être brûlés pour éviter les abeilles pillardes de transporter les spores vers d'autres colonies. Renforcez ensuite la colonie en utilisant des cadres de couvain operculés sains. Mélangez de la poudre de terramycine avec du sucre en poudre et saupoudrez en les extrémités des barrettes supérieures. N'appliquez pas cette poudre sur les rayons de couvain eux-mêmes car cela pourrait tuer le couvain ouvert.

Les colonies fortes peuvent survivre à une infection de loque américaine mais quand une colonie est très fortement affectée, il ne sert à rien de la soigner. Tous les cadres doivent être brûlés et la ruche ainsi que les outils utilisés doivent être lavés à l'eau savonneuse et séchés au soleil. La ruche devra ensuite être légèrement brûlée.

Traitement préventif

Si vous ne constatez pas de loque américaine dans le rucher, mieux vaut bien entendu ne pas utiliser de traitement préventif. Une bonne précaution consiste à remplacer régulièrement les vieux rayons noircis par de nouveaux.

Si vous suspectez la présence de la loque américaine, mélangez de la terramycine au sirop sucré destiné au nourrissement printanier. Cependant, la terramycine n'étant pas très stable dans le sirop, elle peut contaminer la future récolte de miel. Il convient donc de retirer tout le miel emmagasiné au-dessus du nid à couvain ou de ne pas le récolter. En effet, si des traces d'antibiotiques sont découvertes dans le miel exporté, toutes les exportations de miel provenant du même pays seront mises au ban. Arrêtez de nourrir avec la terramycine au moins un mois avant le début de la miellée.

D'autres maladies du couvain comme la loque européenne et le virus du couvain sacciforme sont moins dangereuses et contagieuses pour la

colonie. La loque européenne se traite de la même façon que la loque américaine.
Le virus du couvain sacciforme est un virus dont l'*Apis mellifera* se rend facilement maître. Cependant, chez l'*Apis cerana*, il peut prendre des formes épidémiques à cause du matériel génétique de l'espèce. Dans ce cas, l'élevage des abeilles ne peut se poursuivre qu'avec des reines de familles ne présentant pas de signe de la maladie.

10.6 Couvain calcifié

Cette maladie est facilement identifiable : on trouve des larves desséchées dans les cellules du nid à couvain, devant l'entrée de la ruche ou sur le plancher. Cette maladie est causée par le champignon *Ascosphaera apis* et sévit principalement au printemps. Les colonies fortes survivent facilement à la maladie.

Le champignon se développe bien en milieu humide et profite de la faiblesse d'une colonie.
L'humidité provient :
- des pluies intenses au printemps ;
- de l'humidité à l'intérieur des ruches ;
- des ruches placées dans un lieu humide
- des trous de vol étroits.

Les colonies sont faibles parce que :
- le rapport entre le couvain et les abeilles adultes est déséquilibré ;
- la reine est vieille ;
- d'autres maladies ont affaibli la colonie.

Traitement préventif

- Veillez à avoir une bonne ventilation et un trou de vol large ;
- Veillez à garder l'intérieur des ruches sec ;
- Disposez les ruches à au moins 50 cm au-dessus du sol humide ;
- Ne travaillez qu'avec des colonies fortes ;
- Renforcez les colonies faibles ou des parties de colonies faibles avec d'autres colonies ;

- Renouvelez régulièrement les vieux rayons ;
- Pour les ruchers sédentaires où les colonies séjournent tout au long de l'année, bêchez la terre devant les ruches et enrichissez-la chaque année avec du calcaire.

Traitement en cas de maladie

Il n'existe pas d'agent chimique pour stopper la maladie du couvain calcifié. Il arrive que les apiculteurs recourent de façon préventive aux antibiotiques. Or les antibiotiques ne touchent que les bactéries et pas les champignons.

Si la maladie est grave et ne peut être guérie en renforçant la colonie avant une bonne miellée, le meilleur traitement est de brûler les abeilles et les rayons, de désinfecter les ruches et de les faire sécher au soleil.

Si les colonies sont régulièrement et gravement affectées par cette maladie, il se peut que cela soit dû au matériel génétique des abeilles. Redonnez alors aux colonies des reines d'une autre colonie non atteintes par la maladie.

10.7 La nosémose

Cette maladie est due à un protozoaire, *Nosema apis*, et ne touche vraiment que l'*Apis mellifera*. Elle atteint les intestins des abeilles adultes qui sont infectés lorsqu'elles avalent des spores du protozoaire. Les spores germent rapidement et le stade végétatif pénètre dans les cellules épithéliales des parois des intestins où de nouvelles spores se forment.

On reconnaît la maladie aux traces de diarrhée laissées par la colonie. Il est fort probable que les apiculteurs ne la remarquent pas à un stade précoce car les nuages de pollen masquent les signes apparents de la maladie. Le temps de vie des abeilles infectées en est considérablement réduit ; les abeilles nourricières infectées sont moins en état de nourrir le couvain et les reines infectées moins en état de pondre des œufs.

Le lent développement des colonies au printemps ainsi que le manque de reines et leur remplacement régulier sont souvent les symptômes

révélateurs de la nosémose. L'infection est au plus fort à l'automne quand il y a peu de couvain et à la fin de l'hiver ou au début du printemps, après une longue période de confinement. Les colonies infectées ne peuvent fournir une bonne récolte de miel à l'apiculteur.

Traitement préventif

- Choisissez un endroit bien aéré pour le rucher mais protégé des vents dominants.
- Procurez-vous des abeilles hivernales vivant suffisamment longtemps et une jeune reine vigoureuse.
- Procurez aux abeilles du pollen en abondance et des magasins de nourriture.
- Renouvelez régulièrement les vieux rayons.
- Nettoyez régulièrement le matériel et les rayons vides par fumigation d'acide acétique. Entassez les rayons et le matériel dans les hausses et déposez dans chaque hausse un linge absorbant imprégné de 50 ml d'acide acétique glacial. Fermez bien les hausses entassées pour éviter que les vapeurs ne s'échappent à l'extérieur et ne touchez plus à l'ensemble pendant une semaine.
- Frottez le plancher avec de l'eau chaude additionnée de soude caustique.

Traitement en cas de maladie

Quand les colonies sont atteintes par la nosémose, il faut absolument éviter de contaminer les autres colonies. Le transfert de la colonie vers des installations décontaminées ne sert qu'à contaminer plus d'installations. Essayez tout d'abord de calmer la maladie avant de transférer la colonie dans une ruche décontaminée.

- Transférez la colonie sans ses provisions sur un équipement décontaminé.
- Nourrissez les abeilles avec un sirop de sucre (2 pour 1) contenant une dose de 30 mg par litre de la substance active fumagilline.
- Nourrissez les abeilles avec du pollen désinfecté, de la farine de soja ou d'autres substituts du pollen.
- Faites fondre les rayons infectés et désinfectez l'équipement ayant abrité les abeilles malades.

Bibliographie

L'apiculture en Afrique tropicale. Villières, B. Groupe de Recherche et d'Echanges Technologiques (GRET; avec ACCT et AFVP), Paris, 1987. 220 pp. ISBN 2-86844-017-7

Monde des maladies des abeilles. Faucon, J.P. CD-ROM, prix d'achat € 100,=. Présentation sous *PowerPoint* (diapos, photographies, clips vidéo)

Littérature anglais :

Beekeeping in Africa. Adjare, S.O. FAO Agricultural Services Bulletin 68/6, 1990. 130 pp. ISBN 92-5-102794-3 (voir aussi : www.fao.org/docrep/t0104e/T0104E00.htm)

Strengthening livelihoods. Exploring the role of beekeeping in development. Bradbear, N., E. Fisher et H. Jackson. Bees for development, Monmouth, UK, 2002. 111 pp. ISBN 1-898807-01-9

Successful trapping of *Varroa jacobsoni* with drone brood in broodless *Apis mellifera* colonies. Calis J.N.M. et al. Apiacta 1997 - 32 : 65-71.

A Book of Honey. Crane, E. Oxford University Press, 1980. 193 pp. ISBN 0-19-217657

Bees and Beekeeping. Science, practice and world resources. Crane E., 1990. Heineman, London. 614 pp. ISBN 0-8014-2429-1

Tropical and Subtropical Apiculture. FAO Agricultural Services Bulletin no. 68, 1986. 283 pp. ISBN 92-5-102444-8

Beekeeping in Asia. FAO Agricultural Services Bulletin no. 68/4, 1987. 112 pp. ISBN 92-5-102518-5

The Hive and the Honey bee. Graham, J. M. Dadant & Sons; Hamilton, Illinois, 2000. 400 pp. ISBN 0-915698-09-9

Beekeeping in the tropics. Smith, F. G. Longmans, London, 1960. Reprint by Northern Bee books, 2003. 265 pp. ISBN 0-907908-73-X

Adresses utiles

Internet

www.apiculture.com : galerie virtuelle apicole sur l' apiculture mondiale avec beaucoup de liens internet

www.apiculture.com/articles/fr/apiculture_petite_echelle/essence apiculture.htm : l'essence de l'apiculture suivant les cycles saisonniers

www.apiculture.com/articles/fr/cahier_charges_bio.htm : cahier de charges concernant le mode de production biologique de miel en France

www.inapg.fr/spip/IMG/pdf/abeilles.pdf : les essences sur l' apiculture biologique et la réglementation européenne (3 pages)

Organisations

Apiservices
« Le Terrier »
F - 24420 Coulaures
FRANCE
Tel : +33 (0) 5 53 05 91 13
Fax : +33 (0) 5 53 05 44 57
www.apiculture.com/apiservices

Api-Bénin
Centre de promotion et de recherché en apiculture tropicale
10 BP : 546 Cotonou – Houeyiho
REPUBLIQUE DU BENIN
Tel: (portable) +229 42 11 34
apibenin@apibenin.org www.beekeeping.com/apibenin

Bees for Development (+ trimestriel Apiculture & Développement)
(abonnement annuel : ca € 35,=)
Troy
Monmouth NP25 4AB
ROYAUME UNI
Contact : Dr Nicola Bradbear
Tel: +44 (0) 1600 713648
Fax : +44 (0) 1600 716167
info@beesfordevelopment.org www.beesfordevelopment.org

Trichilia ABC
Noordermeerweg 65 cd
NL-8313 PX Rutten
PAYS BAS
Tel: +31-(0)527-262598
Fax : +31-(0)527-262117l
marieke.mutsaers@planet.nl www.trichilia.nl

International Bee Research Association
18 North Road
Cardiff CF 10 3DT
ROYAUME UNI
Tel: +44 (0) 29 2037 2409
Fax. : +44 (0) 29 2066 5522
mail@ibra.org.uk www.ibra.org.uk

NECTAR
B.P. 8030
NL - 6711 AW Ede
PAYS BAS
nectar@wxs.nl www.xs4all.nl/~jtemp/nectar_index.htm

NECTAR est le centre néerlandais d'expertise et de ressources pour l'apiculture (sub)tropicale. NECTAR est l'association néerlandaise d'experts en apiculture tropicale. Ses membres ont une expérience apicole de terrain dans les diverses régions du monde ; ils ont travaillé avec différentes espèces d'abeilles et sont en mesure de fournir des conseils sur toutes sortes de questions concernant l'apiculture (sub)tropicale.

Objectifs de NECTAR:

- Coordonner le soutien et centraliser les connaissances des spécialistes néerlandais en apiculture (sub)tropicale
- Répondre aux questions et fournir des conseils relatifs aux activités apicoles dans les régions (su)tropicales aux parties intéressées
- Établir un réseau de références sur l'apiculture (sub)tropicale à l'intention des professionnels
- Diffuser les expertises en organisant des séminaires du diverses sujets et publiant les actes de ces recontres make expertise available on specific topics by organising seminars and publish the proceedings
- Conseiller les organisations de développement en matière de projets apicoles
- Mettre en avant l'importance des aspects socio-économiques et de la recherche dans le développement de l'apiculture.

Glossaire

Ce glossaire explique certains termes d'apiculture employés dans cet ouvrage. Il ne prétend pas cependant être une liste de définitions exhaustive.

Tableau 7 : Terminologie en apiculture

Terme	Chapitre	Explication
abeille éclaireuse	2.2 ; 3.1 ; 3.5	ouvrière dont la tâche consiste à repérer de nouvelles sources de nourriture ou un nouvel endroit pour construire un nid
abeille butineuse ou abeille récolteuse	2.2 ; 3.5	abeille ouvrière de 21 jours ou plus qui récolte le nectar, le pollen, l'eau et la propolis
abeille mellifère	1	nom commun donné à l'Apis mellifera (« porteuse de miel »), un insecte très social vivant en colonie
abeille sans dard	1	abeille récoltant du miel, vivant en colonie mais dépourvue de dard
cellule royale	2.1 ; 3.2 ; 3.5 ; 3.6	cellule spécifique allongée, ayant la forme d'une cacahuète, dans laquelle la reine se développe ; généralement plus longue que 2,5 cm et suspendue verticalement au rayon
danse des abeilles	3.1	façon dont les butineuses indiquent aux autres abeilles la direction de nouveaux endroits à butiner ou d'un nid possible
disette	3.5 ; 4.4 ; 6.2	période pendant laquelle les abeilles n'ont presque rien ou rien à butiner, du fait de la pluie, de la sécheresse ou de l'époque de l'année
gelée royale	3.4 ; 3.6 ; 9	sécrétion des glandes des abeilles utilisée pour nourrir le couvain, déposée dans une celllule royale, et dont la composition diffère de la nourriture donnée aux ouvrières ordinaires
gestion des saisons	6	méthode consistant à gérer les colonies d'abeilles en fonction des saisons et en anticipant sur la saison suivante
glandes cirières	8	huit glandes situées sur les segments abdominaux des jeunes ouvrières secrétant des gouttelettes de cire qui se façonnent en écailles de cire transparentes
miellée	3.3 ; 3.5 ; 4.5 ; 4.7	période pendant laquelle la floraison des plantes contenant du nectar est suffisamment importante pour permettre aux abeilles de stocker un surplus de miel

Terme	Chapitre	Explication
migration saisonnière	3.6	mouvement des colonies d'abeilles d'un endroit à un autre au cours d'une saison, afin de profiter de plusieurs miellées. (Migration naturelle par essaimage ; migration des ruches provoquée par l'apiculteur)
monosaccharides	2.2	hydrates de carbone sous forme de sucres simples, entrant à 80% dans la composition du miel ; glucose et fructose
phéromone d'alarme	2.2	composé biochimique naturel (odeur) utilisé par les abeilles pour inciter les autres abeilles à se défendre contre une attaque
pollinisation (croisée, auto-)	1	transfert de pollen des parties mâles des fleurs aux parties femelles et conduisant à la fertilisation
pourcentage d'extraction	4.7 ; 6.3 ; 7	pourcentage du poids du rayon qui est extrait en miel
rayons étalés ou rayons élariges	6.1 ; 6.3	ce sont des rayons très épais contenant beaucoup de miel
ruchette	3.1	petite boîte ou ruche utilisée pour capturer un essaim
saison croissante	6.1	augmentation saisonnière de la miellée
saison décroissante	6.1	baisse saisonnière de la miellée
vol nuptial	2.1 ; 2.2 ; 3.2 ; 3.6	vol entrepris par une reine vierge au cours duquel elle s'accouple à plusieurs faux-bourdons
zone de butinage	1 ; 4.7	source de nourriture végétale pour les abeilles (nectar, pollen et propolis) ; ce peut être des fleurs (plantes) cultivées, sauvages ou les deux.